



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA CIVIL**

TESIS

**EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y
MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE
CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA**

**PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

Autor:

Bach. Leudy Sembrera Murga

ORCID: 0000-0001-9464-0225

Asesor:

Mg. Ing. Villegas Granados Luis Mariano

ORCID: 0000-0001-5401-2566

Línea de Investigación:

Infraestructura, Tecnología Y Medio Ambiente

Pimentel – Perú

2022

**“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON
SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA ”**

JURADO CALIFICADOR

Mg. Villegas Granados Luis Mariano

Asesor

Dr. Marín Bardales Noé Humberto

Presidente de jurado de tesis

Mg. Salinas Vásquez Néstor Raúl
Secretario de jurado de tesis

Mg. Idrogo Pérez César Antonio
Vocal de jurado de tesis

DEDICATORIA:

A Dios, por todas las cosas que me ha proporcionado en la vida y ha guiado desde siempre.

A mis padres Felizandro e Inelda por su apoyo incondicional y su persistencia para no desmayar.

A mis hermanos, Jimmy y Jony, quienes me brindaron su apoyo para seguir adelante.

AGRADECIMIENTO:

A todos los que aportaron para lograr mis objetivos profesionales.

A la MSc. Ana María Guerrero Millones, por su experiencia científica, sus valiosas críticas e incondicional apoyo en la elaboración, revisión y esclarecimiento de las diferentes etapas de realización de la Tesis.

A todos ellos, infinitas gracias.

RESUMEN

En la actualidad existe un problema en el rubro de la construcción por los agregados, por ende, mediante esta investigación podemos ofrecer una alternativa viable para mejorarlos y al mismo tiempo reducir los costos de este, como también obtener mejores resultados en su elaboración de concreto (resistencia a la compresión).

Actualmente el Perú es uno de los principales productores de caña de azúcar, la cual es su proceso de elaboración deja como desecho al gabazo de la caña, el cual es utilizado como combustión y este genera la ceniza (CBCA) la cual es un desecho sin valor monetario. Mediante esta investigación se presenta una nueva alternativa para el uso de estos desechos y darle una utilización en la elaboración del concreto para mejorar sus propiedades mecánicas (resistencia a la compresión), como sustitución porcentual del cemento Portland tipo MS.

El objetivo general de esta investigación fue evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto con sustitución de cenizas del bagazo de caña de azúcar, para poder encontrar un porcentaje adecuado que sirva para sustituir el cemento Portland tipo MS y darle un aprovechamiento a este desecho generado por la combustión del BCA.

Se elaboraron 72 muestras de concreto (probetas cilíndricas), las cuales sirvieron para analizar sus propiedades físicas y mecánicas, estas fueron sometidas a resistencia a la compresión, los diseños fueron de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, las cuales tuvieron una adición de CBCA de 5%, 10% y 15%, obteniendo un resultado favorable con el de 5% de adición de CBCA como sustitución del cemento Portland MS con un incremento en la resistencia a la compresión de 6.2% en relación al concreto patrón. Estos diseños se realizaron aplicando un método empírico en su elaboración y también bajo el método del comité del ACI 221.4 y NTP 400.012 – 2001, y tiene un costo de producción favorable en su elaboración de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ es de 533,00 soles y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ es de 587,00 soles.

Palabras clave: Calidad, propiedades, probetas, concreto, investigación, Ceniza del bagazo de caña de azúcar (CBCA).

ABSTRACT

At present there is a problem in the field of construction for aggregates, therefore, through this research we can offer a viable alternative to improve them and at the same time reduce the costs of this, as well as obtain better results in its elaboration of concrete (resistance to compression). Currently Peru is one of the main producers of sugar cane, which is its elaboration process leaves as waste the gabazo of the cane, which is used as combustion and this generates the ash (CBCA) which is a waste without monetary value. Through this research, a new alternative is presented for the use of this waste and give it a use in the elaboration of concrete to improve its mechanical properties (compressive strength), as a percentage replacement of Portland cement type MS.

The general objective of this research was to evaluate the physical and mechanical properties of concrete with ash replacement of sugarcane bagasse, in order to find an adequate percentage that serves to replace Portland cement type MS and give a use to this waste generated by the combustion of BCA.

72 concrete samples (cylindrical specimens) were elaborated, which served to analyze their physical and mechanical properties, these were subjected to compressive resistance, the designs were $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ and $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, which had an addition of CBCA of 5%, 10% and 15%, obtaining a favorable result with the 5% addition of CBCA as a replacement for Portland MS cement with an increase in resistance of CBCA to the compression of 6.2% in relation to the standard concrete. These designs were made applying an empirical method in their elaboration and also under the method of the ICA committee 221.4 and NTP 400.012 – 2001, and has a favorable production cost in its elaboration of $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ is 533.00 soles and $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ is 587.00 soles.

Keywords: Quality, properties, specimens, concrete, research, Sugarcane bagasse ash (CBCA).

ÍNDICE

DEDICATORIA:.....	iii
AGRADECIMIENTO:.....	iv
RESUMEN	v
ÍNDICE.....	vii
I. INTRODUCCIÓN	14
1.1 Realidad Problemática	14
1.1.1 A nivel internacional	14
1.1.2. A nivel nacional.....	15
1.1.3 A nivel local	17
1.2 Antecedentes del Estudio	18
1.2.1 A Nivel Internacional	18
1.2.2 A nivel Nacional.....	21
1.2.3 A nivel local	24
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	25
1.3.1 Variable Independiente.....	25
1.3.2 Variable dependiente	27
1.3.3 Normativa técnica, ambiental, de seguridad, de gestión de riesgos	31
1.3.4 Impacto Ambiental	33
1.3.5 Gestión de riesgos.....	34
1.3.6 Seguridad y salud ocupacional	35
1.3.7 Estado del arte	36
1.3.8 Definición de términos	37
1.3.9 Estudio económico	37
1.4 Formulación del Problema	37
1.5 Justificación e importancia del estudio.....	38

1.5.1 Justificación Tecnológica	38
1.5.2 Justificación Ambiental	38
1.5.3 Justificación social.....	38
1.5.4 Justificación económica.....	38
1.6 Hipótesis	39
1.7 Objetivos.....	39
1.7.1 Objetivos General	39
1.7.2 Objetivos Específicos	39
II. MATERIAL Y MÉTODOS.....	40
2.1 Tipo y Diseño de la Investigación	40
2.1.1 Tipo de la Investigación	40
2.1.2 Nivel de la Investigación	40
2.1.3 Unidad de Análisis	40
2.1.4 Ubicación.....	40
2.2 Población, Muestra y Muestreo	41
2.2.1 Población	41
2.2.2 Muestra	41
2.2.3 Muestreo de ensayos.....	41
2.3 Variables, operacionalización	42
2.3.1 Variable independiente	42
2.3.2 Variable dependiente	42
2.4 Técnica e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	45
2.4.1 Técnica de recolección de datos	45
2.4.2 Instrumentos de recolección de datos.....	45
2.4.3 Validez de los instrumentos.....	45

2.5 Procedimiento de análisis de datos	46
2.6 Criterios éticos	49
2.7 Criterios de rigor científico	50
III. RESULTADOS	51
3.1 Presentación de resultados en tablas y figuras	51
3.1.1 Descripción 1: Análisis de las propiedades de los agregados	51
3.1.2 Descripción 2: Diseño de la mezcla de concreto patrón.....	59
3.1.3 Descripción 3: Propiedades mecánicas físicas y mecánicas del concreto	64
3.2 Discusión de resultados.....	74
3.2.1 Discusión 1: Analizar las propiedades de los agregados para el diseño de mezcla	74
3.2.2 Discusión 2: Diseñar la mezcla patrón del mortero de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$	75
3.2.3 Discusión 3: Realizar el diseño de mezclas de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ con las proporciones en 3 niveles (5%, 10%, 15%) de CBCA	75
3.2.4 Discusión 4: Evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto con el uso de la CBCA como sustitución del cemento Portland tipo MS	76
3.2.5 Discusión 5: Comparar los resultados obtenidos de las propiedades del concreto, con el cemento Portland tipo MS, en las edades 7,14 y 28 días.....	78
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	81
REFERENCIAS	84

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	41
Tabla 2	43
Tabla 3	44
Tabla 4	47
Tabla 5	48
Tabla 6	49
Tabla 7	50
Tabla 8	51
Tabla 9	53
Tabla 10	54
Tabla 11	55
Tabla 12	56
Tabla 13	56
Tabla 14	57
Tabla 15	58
Tabla 16	58
Tabla 17	59
Tabla 18	60
Tabla 19	61
Tabla 20	61
Tabla 21	61
Tabla 22	62
Tabla 23	63
Tabla 24	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.....	14
Figura 2.....	16
Figura 3.....	17
Figura 4.....	26
Figura 5.....	29
Figura 6.....	30
Figura 7.....	30
Figura 8.....	31
Figura 9.....	33
Figura 10.....	34
Figura 11.....	35
Figura 12:.....	36
Figura 14.....	52
Figura 15:.....	53
Figura 16.....	64
Figura 17.....	65
Figura 18.....	66
Figura 19.....	67
Figura 20.....	67
Figura 21.....	68
Figura 22.....	68
Figura 23.....	69
Figura 24.....	70
Figura 25.....	70
Figura 26.....	71
Figura 27.....	72

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Matriz de consistencia	89
ANEXO 2: Diseño de los instrumentos de recolección de datos.	90
ANEXO 2.1: Variables y operacionalización.....	90
ANEXO 2.2: Ensayos de agregados.....	92
ANEXO 2.2.1: Guías de Observación.....	92
ANEXO 2.2.1.1: Análisis granulométrico del agregado fino.	93
ANEXO 2.2.1.2: Análisis granulométrico del agregado Grueso.	95
ANEXO 2.2.1.3: Peso Unitario Suelto y Compactado del Agregado Fino.....	97
ANEXO 2.2.1.4: Peso Unitario Suelto y Compactado del Agregado Grueso.	98
ANEXO 2.2.1.5: Peso Unitario y Contenido de Humedad del Agregado Fino.	99
ANEXO 2.2.1.6: Peso Unitario y Contenido de Humedad del Agregado Grueso.	100
ANEXO 2.2.1.7: Peso Específico y absorción del Agregado Fino.	101
ANEXO 2.2.1.8: Peso Específico y absorción del Agregado Grueso.....	102
ANEXO 2.2.2: Diseño de mezcla de concreto.	103
ANEXO 2.2.2.1: Diseño de mezcla de concreto patrón 210 Kg/cm ² y 280 Kg/cm ²	104
ANEXO 2.2.2.2: Diseño de mezcla de concreto con porcentajes 5%, 10% y 15%.	106
ANEXO 3: Validación de los expertos.	108
ANEXO 4: Resultados.	123
ANEXO 4.1: Ensayos de agregados.....	123
ANEXO 4.1.1: Análisis granulométrico del agregado fino.....	124
ANEXO 4.1.2: Análisis granulométrico del agregado Grueso.	126
ANEXO 4.1.3: Peso Unitario y Contenido de Humedad del Agregado Fino.	128
ANEXO 4.1.4: Peso Unitario y Contenido de Humedad del Agregado Grueso.....	129
ANEXO 4.1.5: Peso Específico y absorción del Agregado Fino.	130
ANEXO 4.1.6: Peso Específico y absorción del Agregado Grueso.....	131
ANEXO 4.1.7: Peso Unitario Suelto y Compactado del Agregado Fino.....	132
ANEXO 4.1.8: Peso Unitario Suelto y Compactado del Agregado Grueso.	133
ANEXO 4.2: Diseño de mezcla de concreto.	134
ANEXO 4.2.1: Diseño de mezcla de concreto patrón f'c = 210 Kg/cm ²	135
ANEXO 4.2.2: Diseño de mezcla de concreto patrón f'c = 280 Kg/cm ²	137

ANEXO 4.2.3: Diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ con adición.....	139
ANEXO 4.2.4: Diseño de mezcla de concreto $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ con adición.....	145
ANEXO 4.3: Cronograma de ensayos y Resistencia a la compresión del concreto patrón y con % de ceniza.	151
ANEXO 4.3.1: Cronograma de desarrollo de ensayos.	152
ANEXO 4.4: Resistencia a la compresión del concreto patrón y con ceniza.....	153
ANEXO 4.4.1: Resistencia a la compresión del concreto patrón $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ y con ceniza 5%, 10% y 15%	153
ANEXO 4.4.2: Resistencia a la compresión del concreto patrón $f'c= 280\text{kg/cm}^2$ y con ceniza 5%, 10% y 15%	157
ANEXO 5: Panel fotográfico.	161
ANEXO 5.1: Ensayos de materiales.....	162
ANEXO 5.2: Elaboración de muestras de concreto.	163
ANEXO 6: Recursos y presupuesto.	165
ANEXO 7: Carta de autenticidad de resultadosde ensayos realizados en el laboratorio ...	166
<i>ANEXO 7.1 Carta de autenticidad de resultados realizados en el laboratorio</i>	<i>167</i>
<i>ANEXO 7.2 Resultados de los ensayos realizados.</i>	<i>168</i>
<i>ANEXO 7.2.1 Diseño de mezcla patrón $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ y $f'c= 280\text{kg/cm}^2$</i>	<i>168</i>
<i>ANEXO 7.2.2 Diseño de mezcla patrón $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ con 5, 10 y 15% de ceniza.</i>	<i>177</i>
<i>ANEXO 7.2.3 Diseño de mezcla patrón $f'c= 280\text{kg/cm}^2$ con 5, 10 y 15% de ceniza.</i>	<i>186</i>
<i>ANEXO 7.4 Resistencia a la compresión del concreto patrón $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ y con 5, 10 y 15% de ceniza, a los 7, 14 y 28 días.</i>	<i>196</i>
<i>ANEXO 7.5 Resistencia a la compresión del concreto patrón $f'c= 280\text{kg/cm}^2$ y con 5, 10 y 15% de ceniza, a los 7, 14 y 28 días.</i>	<i>209</i>
ANEXO 8. Resoluciones de tesis.	221
<i>ANEXO 8.1 Resolución de aprobación de tema de tesis.</i>	<i>221</i>
<i>ANEXO 8.2 Resolución de designación de asesor de tesis.</i>	<i>223</i>
<i>ANEXO 8.3 Resolución de designación de jurado de tesis.</i>	<i>225</i>

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

1.1.1 A nivel internacional

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), se estima una producción de 185.5 millones de toneladas de azúcar para el periodo 2021/2022, esto sería un aumento del 3.2% del periodo anterior. Siendo la India el primer país en el mundo con mayor producción anual de 34.7 millones de toneladas (Dirección General de políticas agrarias, 2019).

Figura 1

Producción de azúcar (principales países)

N°	PAÍSES	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019	2019/2020	2020/2021*
	Producción Total	175 971	177 582	164 972	174 050	194 259	179 347	165 496	181 866
1	India	26 605	30 460	27 385	22 200	34 309	34 300	28 900	33 760
2	Brazil	37 800	35 950	34 650	39 150	38 870	29 500	29 925	42 060
3	European Union	16 020	18 449	14 283	18 314	20 938	17 982	17 003	16 050
4	Thailand	11 333	10 793	9 743	10 033	14 710	14 581	8 294	7 850
5	China	14 263	11 000	9 050	9 300	10 300	10 760	10 400	10 500
6	United States	7 676	7 853	8 155	8 137	8 430	8 164	7 393	8 166
7	México	6 382	6 344	6 484	6 314	6 371	6 812	5 596	6 307
8	Russia	4 400	4 350	5 200	6 200	6 560	6 080	7 800	5 500
9	Pakistan	5 630	5 164	5 265	6 825	7 225	5 270	5 260	5 990
10	Australia	4 380	4 700	4 900	5 100	4 480	4 725	4 285	4 300
23	Perú	1 150	1 480	1 206	1 238	1 080	1 262	1 440	1 450
	Otros	40 332	41 039	38 651	41 239	40 986	39 911	39 200	39 933

Nota. Tomado de (Dirección General de políticas agrarias, 2019)

(Baron, 2017). Identificó que la adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar en la elaboración de concreto sustituyendo al cemento portland, todas las muestras realizadas dieron resultados óptimos de calidad que cumplen estándares mínimos según la Norma Técnica Colombiana 3493, lo cual es recomendable para el uso en la elaboración de concreto.

(Narváez, 2017). Identificó que el bagazo de caña de azúcar como sustituto en la elaboración de hormigón para la fabricación de bloques alivianados, todos los resultados arrojados fueron óptimos alcanzando resistencias

superiores a las convencionales con porcentajes de 10%, 15%, y 20%. Ecuador.

(Alvarado et al., 2016). Identificó que los ensayos realizados con la ceniza de bagazo de caña de azúcar como substituidor del cemento portland en sus porcentajes de 10% y 15%, en todos se pudo identificar un aumento de porcentaje favorable en la resistencia a la compresión. El Salvador.

(Coyasamin, 2016). Identificó que las probetas cilíndricas de hormigón que sustituyen al cemento portland por cenizas de bagazo de caña de azúcar y cascarilla de arroz, en proporciones del 15% y 30%, se pudo identificar que a resistencia a la compresión logro un aumento al diseño inicial del concreto tradicional, esto se dio en su rotura final realizada a los veintiocho días calendario cuando alcanza el 100% de su máxima resistencia el concreto.

(Libreros & Henao, 2016). Identificó que las características físicas, mecánicas y químicas de las diferentes mezclas correspondientes a dicha investigación muestran que la ceniza de bagazo de caña de azúcar aporta grandes beneficios como reemplazo del cemento portland con porcentajes pequeños en la elaboración de concreto. Colombia.

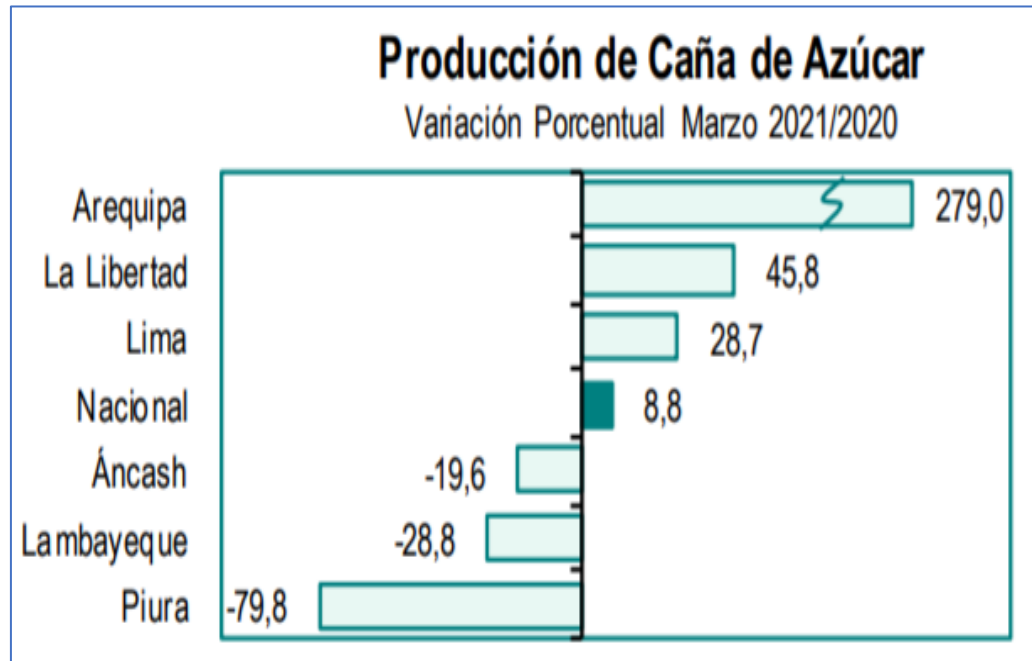
1.1.2. A nivel nacional

En el Perú se estima para el periodo 2021-2022 una producción de 1.3 millones de toneladas de azúcar. Según la organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura el Perú es el país que obtiene un mejor rendimiento en su producción, puesto que por hectárea de caña de azúcar obtiene hasta 121.8 toneladas. El Perú actualmente produce 125 mil hectáreas de caña de azúcar en varias regiones gracias a sus extensos campos, climas y fácil acceso al agua.

En el periodo 2020-2021 el cultivo de caña de azúcar tuvo una producción 693 278 toneladas, con un incremento del 8.8% del periodo 2019-2020. Siendo el departamento la libertad con mayor producción representando el 55.3% y aumento su crecimiento un 45.8%. (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2020)

Figura 2

Producción de caña de azúcar en el Perú



Nota. Tomado de (MIDAGRI, 2020)

(Adrian & Bartolo, 2021). Identificó que el cemento portland al sustituir por cenizas de bagazo de caña de azúcar con un porcentaje idóneo se obtiene un concreto hidráulico mejor, en sus propiedades físicas y mecánicas. Chimbote.

(Chávez, 2017). Identificó que cemento portland al ser sustituido por cenizas de bagazo de caña de azúcar para la fabricación del concreto, faculta un incremento de la resistencia a compresión, con una dosificación de agregado fino de 3.24%. Cajamarca.

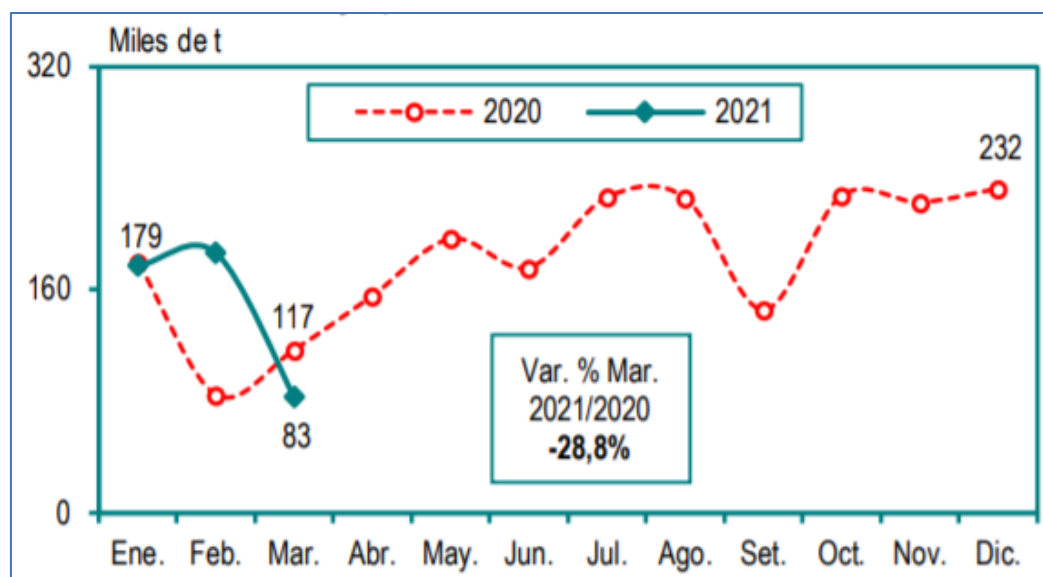
(Pastor, 2017). Identificó que, al agregar las cenizas de bagazo de caña de azúcar como adición en la fabricación de concreto, en porcentajes de 20% y 40%, no son favorables para lograr una mejor resistencia a la compresión. Trujillo.

1.1.3 A nivel local

En la región Lambayeque se cultiva caña de azúcar a gran escala, por ende, para la obtención de la azúcar se hace todo un proceso el cual tiene un gran impacto ambiental negativo, porque se quema la caña de azúcar para recién ser cortada, transportada, y proceda. En el periodo del 2020-2021 se obtuvo una producción de 82 991 toneladas teniendo un descenso del 28.8% al periodo 2019 - 2020 anterior. (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2020)

Figura 3

Producción de caña de azúcar – Lambayeque



Nota. Tomado de (MIDAGRI, 2020).

El Reglamento Nacional de Edificaciones E.060 especifica los estándares mínimos de calidad del concreto.

(Vásquez, 2018), identificó que la adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar en la elaboración de concreto, en porcentaje del 5% en proporción al cemento a los 28 días de su elaboración, se logró un aumento del 20% en relación al concreto Patrón. Lambayeque.

1.2 Antecedentes del Estudio

1.2.1 A Nivel Internacional

(Araujo & Laza, 2020). En la Universidad de Córdoba, realizo la investigación para optar por grado de título profesional de Ingeniero Mecánico: “Análisis del efecto de la ceniza de biomasa como sustituto parcial del cemento en la elaboración de concreto simple”. El objetivo del autor fue determinar si la ceniza de estiércol bovino, puede ser empleada en la elaboración del concreto, como reemplazo porcentual del cemento, aplicando técnicas de recolección de datos, muestras y ensayos de laboratorio, se pudo investigar los diferentes tipos de biomasa presentadas, analizando su caracterización de la ceniza en biomasa, obteniendo como resultado positivo la ceniza de estiércol de bovino en la elaboración del concreto simple, con una sustitución parcial del 15% del cemento, ya que presenta en sus propiedades mucha actividad puzolánica.

(Huertas & Martínez, 2019). En la Universidad Católica de Colombia, realizo la investigación para optar por grado de título profesional de Ingeniero Civil: “Análisis de las propiedades estructurales del concreto modificado con la fibra de bagazo de caña”. El objetivo primordial del investigador fue, analizar el comportamiento mecánico del concreto, utilizando la fibra del bagazo de caña, como sustitución porcentual del cemento, aplicando técnicas de recolección de datos, muestras y ensayos de laboratorio, se realizaron ensayos de roturas a la compresión de probetas cilíndricas de concreto patrón y con porcentajes de bagazo, con la finalidad de obtener su caracterización, concluyendo la importancia del uso de la fibra del bagazo de caña en la elaboración del concreto, siendo el 0.6% de bagazo como adición el mejor porcentaje para obtener buenos por encima del diseño del concreto patrón.

(Baron, 2017). En la Universidad la Gran Colombia, realizo la investigación para optar por grado de título profesional de Ingeniero Civil: “Evaluación del tamaño de partícula y porcentaje de sustitución óptimo de ceniza de bagazo de caña de azúcar en la variación de la resistencia de un mortero sostenible”. El autor realizo una evaluación a la resistencia a la flexión y a la compresión simple, esto en relación del tamaño de las partículas de CBCA, aplicando

técnicas de recolección de datos, muestras y ensayos de laboratorio, la investigación busco la incorporación de la CBCA como una alternativa de sustitución del cemento Portland, para así menorar los precios de las mezclas y morteros de concreto, también mitigar el impacto ambiental en el sector de la construcción en las condiciones más favorables llegando a superar la resistencia a la compresión, esto mediante ensayos realizados en laboratorio, las muestras de mortero con las sustituciones de 5, 10 y 15% arrojaron un resultado optimo, las cuales tienen una resistencia mayor a 17.5 Mps. Estás a partir del 20% de sustitución de cemento por CBCA pueden ser utilizadas para asentado de albañilería reforzada según lo indica la NTC. 3493.

(Narváez, 2017). En la Universidad Técnica de Ambato, realizo la investigación para optar por grado de título profesional de Ingeniero Civil: “Determinación de la influencia del bagazo de caña de azúcar como agregado orgánico en la resistencia a la compresión de bloques para mampostería liviana”. El objetivo del autor fue determinar la influencia del bagazo de caña de azúcar en la resistencia a la compresión en bloques de ladrillo, implementar la BCA en los bloques de ladrillo liviano para reducir las cargas en las mamposterías y dar una mayor resistencia, reducir los costos y reducir la explotación de las canteras donde se extrae la materia prima; aplicando técnicas de recolección de datos, muestras y ensayos de laboratorio, se concluye que las fibras de bagazo de hasta 1" de longitud y en concentraciones que oscilan entre 0,5% y 0,75% eran adecuadas para su uso como agregados orgánicos en la fabricación de bloques livianos y encontraron mayor resistencia al agrietamiento. Compresión (6%), peso por Unidades reducidas en 0,4 kg por pieza.

(Alvarado et al., 2016). En la Ciudad Universitaria de Oriente, realizaron la investigación para optar por grado de título profesional de Ingeniero Civil: “Estudio del empleo de cenizas producidas en ingenios azucareros como sustituto parcial del cemento portland en el diseño de mezclas de concreto”. La finalidad de la utilización de la ceniza de bagazo de caña de azúcar a manera de reemplazante del cemento portland en mezclas de concreto es desarrollar nuevas opciones en la elaboración de concreto, empleando CBCA

producidas en azucareras el ingenio, esperando obtener mejores o iguales resultados a los del concreto tradicional, aplicando técnicas de recolección de datos, muestras y ensayos de laboratorio; los ensayos realizados con la CBCA como sucesor del cemento portland en sus proporciones de 10% y 15%, en ambos arrojaron un incremento en la resistencia a la compresión lo que lo hace eficiente para su utilización. El autor concluye que en las mezclas concreto con CBCA existe un incremento en las temperaturas en un rango de 33°C - 38°C a comparación de la mezcla tradicional que oscila entre 23°C - 32°C. En resistencia a la compresión con el 10% de CBCA hubo un incremento del 3.07% a los 28 días y con el 15% hubo un incremento del 1.4% a los 28 días, ambos sobre el 100% del f'c estimado.

(Coyasamin, 2016). En la Universidad Técnica Ambato, realizaron la investigación para optar por grado de título profesional de Ingeniero Civil: “análisis comparativo de la resistencia a compresión del hormigón tradicional, con hormigón adicionado con cenizas de cáscara de arroz (CCA) y hormigón adicionado con cenizas de bagazo de caña de azúcar (CBC)”. El investigador plantea conocer la resistencia la compresión del hormigón común en relación al hormigón agregado con cenizas de bagazo de caña de azúcar y cenizas de cascara de arroz como sustituto del cemento portland, la cual quiere buscar nuevas opciones que puedan reemplazar o formar parte en la elaboración de concreto, mediante técnicas de recolección de datos, muestras y ensayos de laboratorio; las probetas cilíndricas de hormigón que sustituyen al cemento portland por cenizas de bagazo de caña de azúcar y cenizas de cascarilla de arroz, en proporciones del 15% y 30%, se aprecia que la resistencia a la compresión se incrementó en cotejo con el hormigón tradicional, esto a los 28 días, cuando alcanza su resistencia al 100%. El autor concluye que los valores obtenidos mediante los ensayos presentan resistencias superiores a la de diseño y se asume que el 15% es la proporción ideal de material sustituto óptimo para trabajar sustituyendo al cemento, cuyos valores presentan una resistencia superior a la establecida de 240 Kg/cm².

(Libreros & Henao, 2016). En la Universidad Javeriana Cali, realizaron la investigación para optar por grado de título profesional de Ingeniero Civil: “Evaluación de la ceniza proveniente del bagazo de caña de azúcar como

material cementante alternativo”. La investigación se centra en la ceniza de bagazo de caña y en su evaluación como material cementante alternativo para proporcionar parámetros en la fabricación de morteros en la industria de la construcción, mediante técnicas de recolección de datos, muestras y ensayos de laboratorio; el autor busca reducir los costos de producción y el impacto ambiental. Los resultados de las muestras en resistencia a la compresión arrojaron que hubo un incremento de hasta el 221% y 234% en los tiempos de fraguado inicial y final, respectivamente, en la resistencia a la flexión de los morteros con reemplazo de cemento portland resultaron muestran un incremento mayor que las del mortero de convencional. El autor concluye que las características físicas, mecánicas y químicas de las diferentes mezclas, confirman que la ceniza de bagazo de caña de azúcar brinda muchos beneficios como sustituto del cemento portland en la preparación de mortero, se pudo determinar mediante un análisis económico que agregando 20% de ceniza de bagazo de caña en un concreto convencional, se tendría un ahorro de 2 bolsas de cemento portland por cada m^3 de mortero, también el impacto ambiental se puede reducir considerablemente.

1.2.2 A nivel Nacional

(Adrian & Bartolo, 2021). En la Universidad Nacional del Santa, realizo la tesis para optar por grado de título profesional de Ingeniero Civil: “Cenizas de bagazo de caña de azúcar como sustitución del cemento portland en elaboración de concreto hidráulico”. La investigación de basa en las cenizas de bagazo de caña de azúcar como sustitución del cemento portland con la finalidad de reemplazar el cemento portland con una opción viable, aplicando técnicas de recolección de datos, muestras y ensayos de laboratorio; las deducciones en los ensayos del diseño de la mezcla de concreto, presentaron, una dosificación 1:2.15:2.73, resistencia media es de 287,67 kg/cm^2 y la relación agua-cemento es de 0,58. Los autores concluyeron que al reemplazar el cemento Portland con un porcentaje deseado de ceniza de bagazo, se podría obtener un mejor concreto hidráulico, mejorando sus propiedades mecánicas y físicas.

(Palomino & Torres, 2021). En la Universidad Ricardo Palma, realizo la tesis para optar por grado de título profesional de Ingeniero Civil: “Ceniza de bagazo de caña de azúcar para mejorar las propiedades mecánicas del concreto”. El investigador tiene como objetivo principal conocer el porcentaje exacto de ceniza de bagazo de caña en la elaboración de concreto, aplicando técnicas de recolección de datos, muestras y ensayos de laboratorio; se realizaron muestreos para conocer la granulometría de los agregados, tanto fino como grueso, se elaboraron probetas cilíndricas las cuales arrojaron un resultado positivo al ser ensayas a la resistencia a la compresión, obteniendo como resultado final 2 porcentajes idóneos del 5% y 10%, puesto que estos arrojaron resistencias superiores a las del diseño del concreto patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, alcanzando hasta $f'c = 292 \text{ kg/cm}^2$ con el 5% de adición y con el 10% alcanzó hasta $f'c = 312 \text{ kg/cm}^2$, haciéndolo más resistente y a un menor costo en su elaboración.

(Guerrero, 2020). En la Universidad de Piura, realizo la tesis para optar por grado de título profesional de Ingeniero Civil: “Ceniza de bagazo de caña de azúcar en el concreto. Exploración preliminar del potencial de uso de la ceniza del valle del Chira”. La finalidad del autor fue conocer la caracterización de la ceniza del bagazo de caña de azúcar provenientes del Valle del Chira, con la finalidad de ser incorporadas en la elaboración del concreto, mediante técnicas de recolección de datos, muestras y ensayos de laboratorio; se precisó que la ceniza no era apta para la elaboración del concreto, puesto que presentaba materia prima orgánica, materiales no combustionados, material fino y soluble. También se logró determinar mediante rayos X, que las muestras de ceniza tenían alta presencia de cloruro de sodio, lo cual afirmaría que no se puede adicionar a la elaboración del concreto.

(Chumioque & Villegas, 2019). En la Universidad César Vallejo, realizo la tesis para optar por grado de título profesional de Ingeniero Civil: “Resistencia a la Compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ al sustituir el cemento por ceniza de concha de abanico y bagazo de caña de azúcar, Chimbote, 2019”. El objetivo del investigador con respecto a las cenizas de bagazo de caña y de concha de abanico fue conocer un porcentaje para sustituir de forma porcentual al

cemento, mediante técnicas de recolección de datos, muestras y ensayos de laboratorio; se realizaron ensayo de análisis térmico diferencial el cual permitió conocer el tiempo de quemado de ambos para obtener una composición química, se relazo análisis de fluorescencia para determinar su composición química. Se elaboraron probetas cilíndricas de concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con diferentes porcentajes de adición, los ensayos fueron realizados a los 7, 14 y 28 días, obteniendo buenos resultados con el 5% y 10% de ceniza caña de azúcar y de concha de abanico.

(Apaza, 2018). En la Universidad Nacional Federico Villareal, realizo la tesis para optar por grado de título profesional de Ingeniero Civil: “Durabilidad del concreto elaborado en base a la ceniza del bagazo de caña de azúcar (CBCA) con cemento portland, ante agentes agresivos”. El objetivo principal del autor fue obtener un concreto que sea duradero, ya que se expondría a agentes agresivos, también evaluar sus propiedades y aprovechar la ceniza que es un factor contaminante, mediante técnicas de recolección de datos, muestras y ensayos de laboratorio; se elaboraron probetas cilíndricas de concreto con adición de ceniza en porcentajes de 15%. 10% y 5%, las cuales fueron sometidas a agentes agresivos acelerados como lo es el sulfato de magnesio, las cuales no presentaron daños, esto se pudo evidenciar mediante el examen cualitativo; y también se realizaron ensayos a la compresión los cuales arrojaron una buena resistencia por encima de concreto patrón, siendo el mejor el 15% de adición de ceniza de caña de azúcar que alcanzo un $f'c=367.39 \text{ kg/cm}^2$ en relación al concreto patrón $f'c=311.32 \text{ kg/cm}^2$.

(Chávez, 2017). En la Universidad Nacional de Cajamarca, realizo la tesis para optar por grado de título profesional de Ingeniero Civil: “Empleo de la ceniza de bagazo de caña de azúcar (CBCA) como sustituto porcentual del agregado fino en la elaboración del concreto hidráulico”. El investigador se basó en la utilización de la ceniza de bagazo de caña de azúcar en el cemento portland como sustituto, con el objetivo de proveer otra alternativa factible para reemplazar el cemento portland, aplicándose técnicas de toma de datos, muestras y ensayos de laboratorio, en los ensayos de hormigón a $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$ se incrementó la resistencia a compresión en un 21,88% y el volumen

absoluto de agregado fino se incrementó en un 3%. Los autores concluyeron que reemplazar el cemento Portland con un 3,24 % de agregado fino en el concreto produjo una mayor resistencia a la compresión.

(Pastor, 2017). En la Universidad Cesar Vallejo, realizo la tesis para optar por grado de título profesional de Ingeniero Civil: “Efecto de la ceniza de bagazo de caña de azúcar en la resistencia a la compresión del concreto”. La tesis gira entorno a la adición de la ceniza de bagazo de caña de azúcar como sustitución del cemento portland, aplicando técnicas de recolección de datos, muestras y ensayos de laboratorio; cuya finalidad es proporcionar una opción viable para reemplazar cierto porcentaje del cemento portland, en los ensayos de resistencia a la compresión, según la norma ASTM C 39 se realizaron ensayos de rotura a los 7 días la cual no se hubo mucha diferencia de acuerdo a su diseño inicial de 201kg/cm² y a los 28 días disminuyo la resistencia a la compresión considerablemente del promedio. Se concluye que la resistencia promedio en las probetas de concreto tradicional fueron de 212.75 kg/cm², mientras que el promedio de las probetas con 40% de complemento de cenizas de bagazo fue de 162.50 kg/cm² y con un 20% fue 162.75 Kg/cm² , por tanto, el alto porcentaje de adición de la CBCA, no es recomendable.

1.2.3 A nivel local

(Vásquez, 2018). En la Universidad Señor de Sipán, realizo la tesis para optar por grado de título profesional de Ingeniero Civil: “Evaluación de las propiedades del concreto con puzolana obtenido del bagazo de caña de azúcar, Cayalti, Lambayeque. 2018”

En su estudio el autor plantea la necesidad de evaluar el desempeño del concreto con ceniza de bagazo como reemplazo del cemento Portland con el fin de brindar una opción viable para la preparación del concreto a través de técnicas de recolección de datos, muestras y ensayos de laboratorio, los ensayos realizados arrojan el mejor resultado porcentual para Se da un 5% de reemplazo de ceniza porque es más resistente que el patrón de diseño específico de $f'c= 280 \text{ Kg/cm}^2$, $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$, $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$.

Se concluye que las muestras ensayadas arrojaron que mientras se adicione un cinco por ciento (%) de ceniza de bagazo de caña de azúcar en compensación al cemento, los resultados finales de resistencia a la

compresión obtenidos a los 28 días arrojaron un aumento del 20% en comparación la resistencia a la compresión a la mezcla tradicional.

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Variable Independiente

- Ceniza del bagazo de la caña de azúcar

A. Concepto.

Según,(Agencia Iberoamericana para la difusión de la Ciencia y la Tecnología, 2014), las cenizas de bagazo de caña de azúcar presentan una composición química que comprende (óxido de sílice), la cual reacciona con otros componentes haciéndola de gran beneficio en la elaboración del concreto como sustitución del cemento portland tipo I mejorando sus propiedades mecánicas (resistencia a la compresión) y aportando mayor durabilidad.

B. Tipos

(Alvarado et al., 2016), nos habla de las clases de ceniza que se pueden obtener mediante el proceso del quemado de residuos industriales y entre ellos tenemos:

- a. Ceniza de bagazo de caña de azúcar.
- b. Ceniza de cascara de arroz.
- c. Ceniza de paja de trigo.
- d. Ceniza de paja de caña.
- e. Ceniza de cascara de palma.

1.- Puzolanas Naturales

Las puzolanas naturales provienen del proceso de erupción de los volcanes. Estas cenizas vienen siendo empleadas en el rubro de la construcción desde hace muchos años (aprox. 2000 años), siendo los romanos los primeros en implementar la ceniza como sustitución del cemento en la elaboración de mortero. Tan grande es el beneficio de estas cenizas que las edificaciones que fueron construidas con este material en la actualidad aún existen y en buen estado, lo que indica su gran resistencia y durabilidad. (Fragoso & Visbal, 2021).

2.- Puzolanas Artificiales

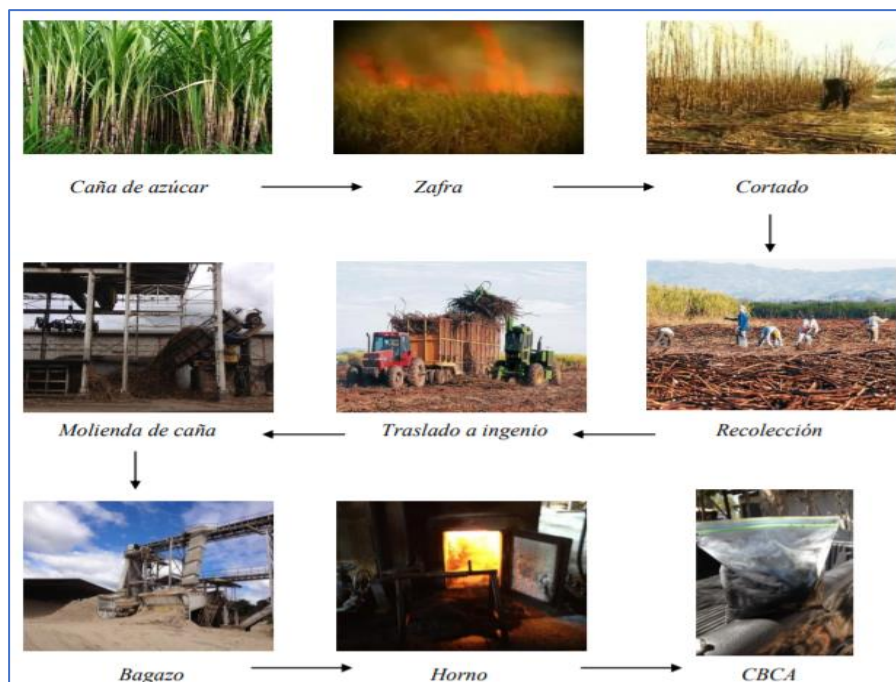
Son residuos o subproductos de procesos industriales de origen y caracterizaciones diferentes, presentado en común la actividad puzolánica teniendo 2 parámetros (cal combinada por la puzolana y la velocidad en la que se consume la cal), se clasifica en materias tratadas porque su proceso de tratamiento térmico llega a los 600° y 2000° C (humo de sílice, arcillas naturales y ceniza de la cascara de arroz, cenizas volantes calcáreas) siendo este un polvo fino que presenta propiedades hidráulicas que actúa como relleno entre los granos del cemento, esto permite una mejor trabajabilidad del concreto fresco. Se determinó una ceniza con 86.5% de sílice en su composición, de la cual el 97.78% de ésta es sílice amorfa activa. (Beltran & Ccama, 2017)

C. Ceniza del bagazo de la Caña de Azúcar

Es el residuo del proceso industrial de la molienda de la caña de azúcar y su extracción del jugo para poder obtener el bagazo y posteriormente quemarlo y así poder obtener la ceniza.

Figura 4

Proceso para la obtención de la CBCA



Nota. Tomado de (Ma-Tay - 2014)

Como se puede apreciar todo el proceso para la obtención de la ceniza desde la siembra hasta el tiempo de la quema, donde después de ello se realiza el corte, luego se transporta para poder realizar molienda y así obtener el bagazo de la caña, el cual será llevado al horno para obtener la CBCA. Según (Ma-Tay, 2015) cada 1000 kg de bagazo de caña de azúcar arroja 25 kg de ceniza como residuo final, presentando una actividad puzolánica un gran contenido de sílice (Dio).

1.3.2 Variable dependiente

1.3.2.1 Propiedades del concreto en estado fresco

A. Trabajabilidad

El concreto es muy trabajable en su estado fresco y es en este dónde se puede realizar el ensayo del cono de abrams (cono, base plana y una varilla de metal). (Ayuque, 2019)

B. Consistencia

El concreto depende de la cantidad de agua para una mejor consistencia y poder obtener un buen resultado del slump o asentamiento, en esta prueba se mide el asentamiento del concreto que se está trabajado. Existe consistencia seca, plástica y fluida (Ayuque, 2019).

C. Segregación

La calidad del concreto depende de la segregación, ya que si menor es la segregación mejor va a ser la calidad del mismo (Ayuque, 2019).

D. Exudación

El concreto mediante el proceso de endurecimiento va exudando el agua hacia la superficie, por ende, si tiene mucha agua el concreto se va a debilitar (Ayuque, 2019).

E. Cohesividad

Gracias a la Cohesividad es una propiedad muy importante, ya que se puede controlar la segregación en la colocación de mezcla y facilita el proceso de la compactación del concreto (Ayuque, 2019).

F. Tiempo de fraguado

Es la parte del proceso de endurecimiento del concreto en la que va perdiendo su plasticidad en su estado inicial y en la parte final cuando logra su resistencia máxima a los 28 días, se pueden incorporar aditivos para acelerar o retardar

el fraguado dependiendo la temperatura y ambiente al que está expuesto (Ayuque, 2019).

G. Contenido de aire

Según la norma técnica peruana 339.046:2008 (revisada el 2018) se realiza un ensayo para determinar el porcentaje de vacíos que posee en su interior el concreto. Debemos tener en cuenta la temperatura donde vamos a realizar los ensayos, puesto que si la temperatura es muy baja los vacíos van a formar hielo y si es muy alta se produce el famoso quemado del concreto; por tanto, se escamará o astillará el concreto (Ayuque, 2019).

1.3.2.2 Propiedades del concreto en estado endurecido

A. Resistencia a compresión

Se determina mediante ensayos en laboratorio, para ello se elaboran probetas cilíndricas de concreto y mediante el periodo de fraguado de 7 días, 14 días y 28 días se realizan los ensayos donde estos son sometidos a compresión mediante cargas elevadas para así determinar su resistencia, podemos controlar un buen estándar de calidad del concreto mediante la dosificación de los agregados y manteniendo una buena relación entre agua-cemento, puesto que si la relación agua cemento es menor va a ver un incremento en la resistencia a la compresión (Ayuque, 2019).

Según la NTP 339.034:2015 especifica el procedimiento adecuado para realizar el ensayo de la resistencia a la compresión del concreto.

B. Resistencia a flexión o módulo de rotura

Este ensayo se realiza a una vigueta de concreto simple sometida a flexión mediante cargas aplicadas. Para la obtención de un módulo óptimo de rotura debe ocurrir en el tercio medio teniendo una tolerancia de 5% (Ayuque, 2019).

C. Durabilidad

Según (Loya, 2018), la durabilidad del concreto dependerá de muchos factores:

- Control de la temperatura cuando se elabora el concreto.

- Controlar la relación a/c para obtener una mejor resistencia, ya que a menor agua mayor será la resistencia y por ende la durabilidad del concreto.
- La compactación del concreto en su etapa de colocación.
- El curado adecuado del concreto en su etapa de endurecimiento.

D. Resistencia a la tracción

Según (Ayuque, 2019), este ensayo es con el mismo material de las demás probetas que se utilizan para realizar ensayo de resistencia a la compresión, consta de aplicar cargas a compresión diametral a la probeta cilíndrica hasta que se produzca la rotura. La NTP 339.084/ASTM C496 especifica los pasos a seguir para realizar dicho ensayo.

Figura 5

Colocación de la probeta cilíndrica



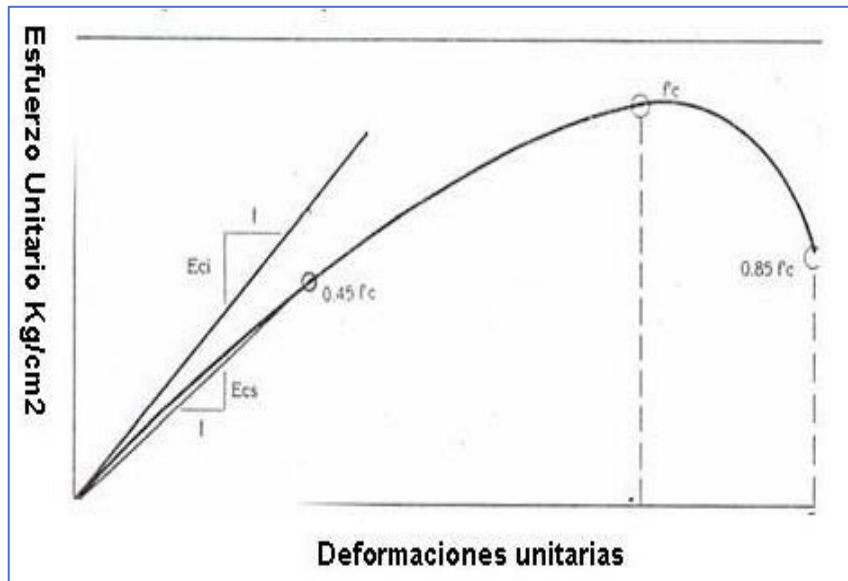
Nota. Tomado de (Sheila, 2016)

E. Módulo de elasticidad

Según (Ayuque, 2019), el concreto es elástico, aunque no se pueda apreciar fácilmente, pero si mediante un ensayo para determinar el módulo de elasticidad del concreto. El ACI 318-11 lo expresa como el resultado del esfuerzo normal y la deformación unitaria. La norma ASTM C 469 especifica los procedimientos para realizar este ensayo.

Figura 6

Curva típica del esfuerzo-deformación del concreto a compresión



Nota. Tomado de (Rodríguez, 2019)

F. Curado del concreto

Gracias a este proceso se puede controlar los daños irreversibles del concreto siendo los principales agentes el sol y los vientos al que se expone el concreto. Este proceso consiste en mantener húmedo al concreto durante su fraguado por algunos días después de su elaboración para lograr alcanzar el 100% de la resistencia esperada en el diseño (Loya, 2018).

Figura 7

Curado del concreto



Nota: Tomado de (Aceros Arequipa, 2022)

1.3.3 Normativa técnica, ambiental, de seguridad, de gestión de riesgos

En normativas técnicas tenemos:

1. Norma técnica peruana E.060

El reglamento nacional de edificaciones en la norma E.060 establece los parámetros y estándares mínimos de calidad para el diseño concreto y albañilería.

2. Decreto Supremo N° -2021-MINAM

Artículo 1 y 2.- Aprobación de los Límites Máximos Permisibles.

Este decreto supremo tiene como objetivo principal fundar los LMP para así poder fiscalizar las emisiones atmosféricas del material particulado (MP), dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x) y monóxido de carbono (CO), así poder colaborar en la vigilancia constante y disminuir las emisiones atmosféricas, y los riesgos potenciales que afectan la salud de las personas y el medio ambiente.

Figura 8

Tabla de LMP de emisiones atmosféricas.

Parámetro	Tipo de combustible	Límite Máximo Permissible (mg/m ³)	Método de ensayo normalizado
Material Particulado (PM) ^[1]	Gas	-	NTP 900.005. Gestión Ambiental. Emisiones atmosféricas. Determinación de emisiones de materia particulada de fuentes estacionarias.
	Líquido	100	
	Sólido	150	
Dióxido de Azufre (SO ₂) ^[2]	Gas	-	NTP 900.006. Gestión Ambiental. Emisiones atmosféricas. Determinación de emisiones de dióxido de azufre en fuentes estacionarias.
	Líquido	1 000	
	Sólido	1 700	
Óxidos de Nitrógeno (NO _x) ^[2]	Gas	320	NTP 900.007. Gestión Ambiental. Emisiones atmosféricas. Determinación de emisiones de óxido de nitrógeno en fuentes estacionarias.
	Líquido	500	
	Sólido	350	
Monóxido de Carbono (CO) ^[2]	Gas	100	NTP 900.010. Gestión Ambiental. Emisiones atmosféricas. Determinación de emisiones de monóxido de carbono en fuentes estacionarias.
	Líquido	500	
	Sólido	1 800	

Nota. Tomado de Decreto supremo N° -2021-MINAM.

3. Ley General del Ambiente LEY N° 28611

Artículo 24.- Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, inciso 24.1.

Toda actividad realizada por el hombre involucrada en construcciones u referente a estas, debe estar sometida al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.

Artículo 65.- Políticas poblacionales y gestión ambiental.

Debido al crecimiento de la población y la ubicación, estos son factores importantes para que sean tomados en cuenta en la implementación de normas de impacto ambiental para tener un mejor desarrollo sostenible.

Artículo 66.- Salud Ambiental. Inciso 66.1 y 66.2.

La gestión de los riesgos y daños de la salud de las personas, es materia primordial en la gestión de impacto ambiental. La política nacional ambiental incorpora a esta norma como prioritaria, a fin de disminuir los riesgos ambientales.

Artículo 89.- Medidas de gestión de los recursos naturales.

Las autoridades competentes deben tener en cuenta la situación del problema para adoptar las medidas necesarias para el otorgamiento de derechos:

- a. Planificación.
 - b. Investigación científica y tecnológica.
 - c. Inventario y valorización.
 - d. Participación ciudadana.
 - e. Sistema de información
 - f. Ordenamiento y zonificación.
4. Reglamento de Protección Ambiental para el Desarrollo de Actividades de la Industria Manufacturera: (decreto supremo N° 019-97-ITINCI)

Artículo 20.- Planeamiento del PAMA

- a. Sustancias peligrosas o contaminantes que ingresan a la corriente de desechos o se descargan o liberan al medio ambiente.
- b. Riesgos de desastres debido a causas humanas o naturales.
- c. Disposición de materiales no utilizables o desechos.
- d. Descarga de sustancias contaminantes o peligrosas a cuerpos de agua, aguas residuales o aguas subterráneas.
- e. Otros que puedan perturbar la salud y los ecosistemas
- f. Demanda de agua y energía.
- g. Dispersiones de gases, partículas y generación de vibraciones y ruidos.

1.3.4 Impacto Ambiental

(Chavez, 2017), desarrollo la investigación “Identificación y evaluación de impactos ambientales de una planta productora de cemento en Islay, Arequipa, 2017”. Expresa la gran necesidad de elaborar planes ajustables de contingencia que permitan limitar la contaminación ambiental generados por la elaboración de cemento y así poder alargar la calidad de vida de los habitantes terrestres.

Concluyó que después de realizar una evaluación física, bilógica y sociocultural donde estos tienen incidencia, mediante metodologías correspondientes aplicadas se consiguió identificar un total de 75 impactos ambientales, entre ellos 63 fueron impactos ambientales negativos y 12 restantes son impactos ambientales positivos, lo cual llevo a determinar un plan ambiental basado en monitoreo de ruido, polvo, residuos sólidos y aguas residuales con la finalidad de mitigar el impacto ambiental.

Chávez recomienda el acercamiento de las empresas hacia la población para sensibilizar y a las autoridades correspondientes llevar un control permanente sobre estas empresas para así poder mitigar el impacto ambiental.

Figura 9

Categorías ambientales y Componentes Considerados en el proyecto

CATEGORÍA AMBIENTAL	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE
FÍSICA	AIRE	Niveles de polvo
		Niveles de otros contaminantes
		Niveles de ruido
	AGUA	Calidad de Agua
	SUELO	Calidad de Suelo
BIOLOGICA	FLORA	Biodiversidad
	FAUNA	Biodiversidad
SOCIO CULTURAL	POBLACIÓN	Empleo

Nota. Tomado de (Chávez, 2017)

1.3.5 Gestión de riesgos

(Paucar, 2016) realizó la investigación “Gestión de riesgos laborales en la línea de producción de cemento – planta 2, de la empresa unión cementera nacional UCEM CEM – planta Chimborazo: elaboración del manual de seguridad”. Menciona que hay una falta de información sobre los lugares de trabajo y los riesgos que enfrentan los trabajadores, lo cual es crítico porque desconocen los peligros que enfrentan por las partículas de polvo, el ruido producido por las máquinas que producen el cemento desde su proceso inicial hasta la obtención del cemento, las altas temperatura que son producida por estas maquinarias en diferentes áreas de producción.

Este estudio encontró que existen 11 peligros químicos, 36 peligros mecánicos, 37 físicos, 36 ergonómicos en las líneas de producción de cemento, este hace énfasis en que los órganos encargados de velar los en bienestar de los trabajadores y el impacto ambiental estén en vanguardia todo el tiempo.

Figura 10

Trabajos de altura sin implementos de seguridad



Nota. Tomado de (Paucar, 2016)

Figura 11

Atrapamiento por o entre objetos



Nota. Tomado de (Paucar, 2016)

1.3.6 Seguridad y salud ocupacional

1. Ley N° 29783: Seguridad y salud en el trabajo

Esta presente ley ordena a las entidades privadas y públicas, que los trabajadores en su centro de labores cuenten con las condiciones mínimas de calidad a fin salvaguardar su integridad. La ley indica que, si un trabajador sufre un accidente o enfermedad cualesquiera dentro del área de trabajo, el empleador debe hacerse responsable económicamente o legalmente.

(Bendezú, 2019), realizo la investigación para la obtención de título de Ingeniero Industrial; Propuesta de mejora de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo basados en la Ley 29783, la Norma OHSAS 18001, la Norma Sectorial RM 111-2013- MEM/DM, para reducir la siniestralidad laboral de las empresas de mantenimiento y equipamiento eléctrico. El autor expresa la necesidad del mejoramiento de la implementación de la ley 29783 (seguridad y salud en el trabajo), con la finalidad de controlar los diversos incidentes laborales, presentando en algunos casos lesiones o la muerte. Concluye que los accidentes representan un costo alto que tiene que afrontar la empresa, durante el estudio se pudo

identificar que durante el periodo 2012 -2017 ocurrieron 74 accidentes con un costo total 106,616.86 S/, lo cual en promedio nos arroja un promedio anual de S/. 17,769.48.

1.3.7 Estado del arte

En la actualidad el centro de tecnología cemento y concreto (CTCC) ubicado en la ciudad de México y creado por la compañía (Cemex) en el año 1997, en este centro de investigación y desarrollo se efectúan estudios del comportamiento del clima, suelos y materiales que intervienen en las edificaciones al tiempo de realizar la construcción, con el propósito de conocer sus propiedades químicas y físicas, y proporcionar un concreto de mejor calidad es su resistencia a la compresión y aporte un impacto ambiental positivo, desarrollando investigaciones con el fin de reducir las emisiones de CO2 generadas en la elaboración del cemento . El CTCC ha diseñado un promedio de 35 tipos de concretos con la finalidad de satisfacer a los diversos tipos de público, entre ellos se encuentra un cemento que impide el paso de agua en el mortero y en el concreto, este fue diseñado para proteger la humedad y las filtraciones ya que en las construcciones estos son problemas frecuentes (Báez, 2016).

Figura 12:

Estudio de las propiedades fisicoquímicas



Nota. Tomado de (Báez, 2016)

1.3.8 Definición de términos

1. **Cemento portland:** Material ligante que tiene una composición química (óxidos de calcio, silicio, aluminio y hierro).
2. **Clinker:** Tiene una forma de piedras negruzcas y sus tamaños promedio son $\frac{3}{4}$ " aprox. obtenido mediante la calcinación de materiales calcáreos y arcillosos, hasta alcanzar una temperatura máxima de 1450 °C.
3. **Segregación:** Disgregación de los agregados finos y gruesos.
4. **Densidad:** Es el peso entre el volumen de sólidos referido a la densidad del agua.
5. **Permeabilidad:** Es la cualidad que presenta cualquier material para pasar un líquido mediante sus poros.
6. **Aditivos:** Sustancias añadidas al concreto para mejorar o cambiar sus propiedades para un propósito deseado.
7. **Cenizas:** Un polvo mineral que es de color gris claro y permanece después de la combustión completa, como el bagazo de caña.
8. **Puzolana:** Roca volcánica altamente fracturada de composición basáltica; se utiliza como material aislante para la construcción en la producción de hormigón o mortero.

1.3.9 Estudio económico

La rentabilidad de inversión en un proyecto de construcción la parte principal es buscar la rentabilidad del proyecto con una mayor eficacia revisando el monto a invertir, costos y beneficios. (Nuñez & Farro, 2018) nos dice que existen 2 etapas:

1. Formulación y preparación del proyecto: Procesamiento de la información y definición del proyecto.
2. Evaluación del proyecto: Evaluación de costos, inversiones y beneficios.

1.4 Formulación del Problema

¿Cómo influye la ceniza de bagazo de caña de azúcar en las propiedades físicas y mecánicas del concreto?

1.5 Justificación e importancia del estudio

1.5.1 Justificación Tecnológica

La investigación se centra en evaluar las propiedades del concreto mediante ensayos y la implementación de nuevos materiales en la construcción, ya que en los últimos años se han presentado muchas investigaciones en varios países debido a que los materiales tradicionales al ser producidos generan un gran impacto ambiental negativo.

Esto ha conllevado la búsqueda de nuevos materiales que tengan buenas propiedades tanto físicas, químicas y mecánicas para reemplazar o formar parte en ciertas proporciones porcentuales en sustitución del cemento Portland, en este caso la ceniza del bagazo de caña de azúcar que forma parte de los desechos en las fábricas productoras de azúcar. (VASQUEZ - 2018- LAMBAYEQUE).

1.5.2 Justificación Ambiental

La investigación indicara las acciones de mitigación, control, restauración y compensación frente al medio ambiente, con la finalidad de aprovechar la ceniza, ya que tiene un factor contaminante desde el quemado de la caña de azúcar al aire libre en el campo donde se siembra para posteriormente hacer el corte, la recolección y el transporte hasta la planta procesadora, donde se procesa y queda como resultado la ceniza de bagazo de caña de azúcar (CBCA) (Vásquez, 2018).

1.5.3 Justificación social

Extender el conocimiento del uso de ceniza de bagazo de caña de azúcar mediante esta investigación, dar a conocer las proporciones adecuadas para que las empresas constructoras puedan realizar construcciones a bajos costos y de mejor resistencia en su diseño (Vásquez, 2018).

1.5.4 Justificación económica

Proporcionar alternativas económicas confiables, como agregar cenizas volantes como sustituto del cemento portland para reducir el costo de los agregados y aditivos, ya que actualmente no tiene valor monetario. (Vásquez, 2018).

1.6 Hipótesis

“Si se utiliza cenizas de bagazo de caña de azúcar, entonces permitirá mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto”.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivos General

Evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto con sustitución de cenizas de bagazo de caña.

1.7.2 Objetivos Específicos

- Analizar las propiedades de los agregados para el diseño de mezcla.
- Diseñar la mezcla patrón del mortero de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.
- Realizar el diseño de mezclas de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ con las proporciones en 3 niveles (5%, 10%, 15%) de CBCA.
- Evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto con el uso de la CBCA como sustitución del cemento Portland tipo MS.
- Comparar los resultados obtenidos de las propiedades del concreto, con el cemento Portland tipo MS, en las edades 7,14 y 28 días.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1 Tipo y Diseño de la Investigación

2.1.1 Tipo de la Investigación

Es de tipo explicativa, ya que recogemos toda la información que sea necesaria para realizar la investigación, para posteriormente realizar los ensayos de probetas cilíndricas de concreto, y así demostrar con exactitud los datos arrojados mediante los diferentes ensayos, la cual será con objetividad y a profundidad (Vilchez, 2020).

2.1.2 Nivel de la Investigación

Es de nivel tipo experimental-descriptiva ya que se toma una serie de datos que fueron recogidos de las experiencias de autores que hicieron estudios sobre la aplicación de la ceniza de bagazo caña de azúcar en la sustitución del cemento portland tipo I en la preparación del concreto tradicional ya sea simple o armado, utilizaremos la aplicación práctica en campo y en laboratorio. Mediante ensayos se buscará lograr resultados óptimos que ayuden a la elaboración de un mejor mortero y reducir los costos de producción, al igual reducir el impacto ambiental negativo. Los ensayos serán realizados en el laboratorio con el concreto patrón de 210kg/cm^2 y 280kg/cm^2 , y con las proporciones de 5%, 10% y 15% con ceniza de bagazo de caña de azúcar como sustitución del cemento portland servirá para verificar la variabilidad y así poder dar un porcentaje aceptable de las propiedades físicas y mecánicas del concreto en para su elaboración (Vilchez, 2020).

2.1.3 Unidad de Análisis

- Concreto con CBCA como sustitución del cemento Portland tipo MS.

2.1.4 Ubicación

- Distrito: Pomalca.
- Provincia: Chiclayo.
- Departamento: Lambayeque.

2.2 Población, Muestra y Muestreo

2.2.1 Población

Todas las probetas cilíndricas de concreto con cenizas de bagazo de caña de azúcar como sustitución del cemento Portland tipo MS, reglamentadas según la N.T.P y ASTM, las cuales servirán para su diseño y evaluación de las propiedades del concreto.

2.2.2 Muestra

Se realiza un total de 72 probetas de concreto las cuales están conformadas: 32 probetas con resistencia de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ (9 concreto patrón y con proporciones de CBCA de 5%, 10%, 15% como sustitución porcentual del cemento portland tipo MS distribuidas en 9 probetas cada una, de igual forma 32 probetas con resistencia de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ distribuidas igual que la anterior. Las muestras serán sometidas a resistencia a la compresión 3 por clase y por cada edad 7, 14 y a los 28 días cuando el concreto alcanza su resistencia al 100% para su ensayo a compresión.

2.2.3 Muestreo de ensayos

Tabla 1

Muestras cilíndricas sometidas a ensayos de compresión

f'c	%CENIZA	7 días	14 días	28 días
210 kg/cm²	C. patrón	3	3	3
	5%	3	3	3
	10%	3	3	3
	15%	3	3	3
280 kg/cm²	C. patrón	3	3	3
	5%	3	3	3
	10%	3	3	3
	15%	3	3	3
	sub total	24	24	24
Total			72	

2.3 Variables, operacionalización

2.3.1 Variable independiente

2.3.1.1 Cenizas de bagazo de caña

Las cenizas de bagazo de caña de azúcar presentan una composición química que comprende (óxido de sílice), la cual reacciona con otros componentes haciéndola de gran beneficio en la elaboración del concreto como sustitución del cemento portland tipo I mejorando sus propiedades mecánicas (resistencia a la compresión) y aportando mayor durabilidad.

2.3.2 Variable dependiente

2.3.2.1 Propiedades físicas y mecánicas del concreto

El concreto en su estado fresco o endurecido tiene varias propiedades tales como: trabajabilidad, consistencia, segregación, decoloración, cohesión, tiempo de fraguado, contenido de aire, resistencia a la compresión, resistencia a la flexión o módulo de ruptura, resistencia, resistencia a la tracción, flexibilidad. , endurecimiento del hormigón.

Tabla 2

Variables y operacionalización

Variable	Dimensión	Indicadores	Sub Indicadores	Índice	Técnica De Recolección De Información	Instrumento De Recolección De Información	Instrumento De Medición
Variable independiente: Cenizas de bagazo de caña	Estudio de la Actividad Puzolánica	Granulometría Índice de Actividad Puzolánica	ceniza	%	Observación Directa	Guía de observación: Formatos LEM	Tamices, Horno, Balanza, Taras
	Evaluación Económica	Características Físicas Costo de Materiales Costo de Transporte Costo de Diseño de Mezcla Costo de la Puzolana Rendimiento del Material	metro cubico (m ³)	unid.	Análisis documental	guía de análisis documental	Valor Monetario del Costo

Tabla 3

Variables y operacionalización

Variable	Dimensión	Indicadores	Sub Indicadores	Índice	Técnica De Recolección De Información	Instrumento De Recolección De Información	Instrumento De Medición
Variable dependiente: Propiedades físicas y mecánicas del concreto:	Propiedades físicas y Normativas	Granulometría	Agregados	%	Observación y análisis documental	Guía de observación y guía de análisis documental	ASTM D-422
		Preparación de muestra		%			ASTM 2013
		Refrenado de testigos de concreto		unid.			MTC E703-2000
		Toma de muestras de concreto fresco		unid.			MTC E701 - 2000
		Curado del concreto	Concreto	unid.			MTC E702 - 2000
	Propiedades mecánicas y Normativas	Resistencia a la compresión		unid.			MTC E704 - 2000
		SLUMP		unid.			MTC E705 - 2000
		Exudación del concreto		unid.			MTC E713 - 2000
		calidad del agua	agua	unid.			MTC E760 - 2000
		contenido de cemento	cemento	unid.			MTC E717 - 2000
contenido de aire	unid.	MTC E706 - 2000					

2.4 Técnica e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1 Técnica de recolección de datos

A. Observación

Técnica fundamental para poder recabar información, registrarla y analizarla para que ayude con la investigación planteada.

B. Análisis documental

Es un proceso que sirve para identificar la información recogida y analizar todos los documentos mediante la interpretación, análisis y sistematización, que mantengan relación con la investigación que se está realizando, y así poder utilizarla posteriormente.

2.4.2 Instrumentos de recolección de datos

2.4.2.1 Guía de análisis documental

Para la síntesis de la documentación normativa y teórica considerada en el proceso del diseño de concreto patrón $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ y $f'c = 280\text{kg/cm}^2$, y con porcentajes de ceniza de bagazo de caña de azúcar 5%, 10% y 15% en sustitución del cemento Portland tipo MS. **(Ver tabla 4. Matriz de procedimientos)**

2.4.2.2 Guía de observación

Para la recolección de información sobre las características posteriores del proceso del diseño del concreto patrón $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ y $f'c = 280\text{kg/cm}^2$, y con porcentajes de ceniza de bagazo de caña de azúcar 5%, 10% y 15% en sustitución del cemento Portland tipo MS. **(Ver tabla 5. Matriz de procedimientos).**

2.4.3 Validez de los instrumentos

Para calificar para su uso en el estudio, todos los instrumentos fueron validados por un panel compuesto por (2) un ingeniero civil con grado de maestro y (1) un metodólogo. **(Ver anexos 3. Validación de los expertos).**

2.5 Procedimiento de análisis de datos

Durante el desarrollo de este trabajo se estudiaron las propiedades de los agregados y posteriormente se elaboró el diseño de concreto estándar de 210 kg/cm² y 280 kg/cm² y luego de concreto de 280 kg. /cm² y 210 kg/cm² con porcentajes de 5%, 10% y 15% de ceniza de bagazo como alternativa al cemento portland tipo MS finalmente se puede comparar con diseños estándar o convencionales.

Se realizaron probetas de los diferentes concretos antes mencionados para el ensayo de resistencia a compresión, los cuales están distribuidos:

Tabla 4

Matriz de procedimientos

EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA						
INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	OBJETIVOS ESPECÍFICOS					
	Analizar las propiedades de los agregados para el diseño de mezcla.	Diseñar la mezcla patrón del mortero de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.	Realizar el diseño de mezclas de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ con las proporciones en 3 niveles (5%, 10%, 15%) de CBCA	Evaluar las propiedades mecánicas del concreto con el uso de la CBCA como sustitución del cemento Portland tipo MS.	Comparar los resultados obtenidos de las propiedades del concreto, con el cemento Portland tipo MS, en las edades 7,14 y 28 días.	
GUÍA DE ANÁLISIS DOCUMENTAL	Normas para la clasificación de los agregados	X	X	X	X	X
	Normas de diseño para elaboración de probetas cilíndricas	X	X	X	X	X
	Normas de procedimiento de ensayo de Asentamiento (Slump)	X	X	X	X	X
	Normas de procedimiento de ensayo de resistencia a la compresión	X	X	X	X	X
	Normas para el ensayo del módulo de elasticidad	X	X	X	X	X
	Normas para el análisis de costos y presupuestos					X

Tabla 5

Matriz de procedimientos

EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA					
INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	OBJETIVOS ESPECÍFICOS				
	Analizar las propiedades de los agregados para el diseño de mezcla.	Diseñar la mezcla patrón del mortero de $f'c = 210$ kg/cm^2 y $f'c = 280$ kg/cm^2 .	Realizar el diseño de mezclas de $f'c = 210$ kg/cm^2 y $f'c = 280$ kg/cm^2 con las proporciones en 3 niveles (5%, 10%, 15%) de CBCA	Evaluar las propiedades mecánicas del concreto con el uso de la CBCA como sustitución del cemento Portland tipo MS.	Comparar los resultados obtenidos de las propiedades del concreto, con el cemento Portland tipo MS, en las edades 7,14 y 28 días.
Formato para Ensayo de Granulometría de Agregados. Anexos	X	X	X	X	X
Formato para Ensayo de Peso Unitario y Contenido de Humedad de Agregado Fino Anexo	X	X	X	X	X
GUÍA DE OBSERVACIÓN Formato para Ensayo de Peso Unitario y Contenido de Humedad de Agregado Grueso Anexo	X	X	X	X	X
Formato para Ensayo de Peso Específico y Absorción de Agregados. Anexo	X	X	X	X	X
Formato de recolección de datos para el diseño de mezclas de concreto. Anexo	X	X	X	X	X
Formatos LEM para análisis de resultados	X	X	X	X	X

Tabla 6*Cantidad de probetas para ensayos de resistencia a la compresión*

Ensayos de resistencia a la compresión				
f'c	CENIZA	7 días	14 días	28 días
210	C. patrón	3	3	3
	5%	3	3	3
	10%	3	3	3
	15%	3	3	3
280	C. patrón	3	3	3
	5%	3	3	3
	10%	3	3	3
	15%	3	3	3
sub total		24	24	24
Total			72	

2.6 Criterios éticos**1. Ética de la recolección de Datos**

Se utilizarán formatos de laboratorio (LEM) y formatos de elaboración propia para la evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del concreto con ceniza de bagazo de caña de azúcar y del concreto patrón como sustitución del cemento portland, siendo estos validos por un profesional especialista encargado del laboratorio.

2. Ética de la publicación

Todos los resultados arrojados en los ensayos realizados en la investigación serán de gran importancia y apoyo para futuras investigaciones relacionadas.

3. Ética de la Aplicación

Los resultados obtenidos en la investigación será un gran aporte positivo (tecnológico, económico, social y ambiental).

2.7 Criterios de rigor científico

Tabla 7

Criterios de rigor científico

CRITERIOS DE RIGOR EN LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA		
CRITERIOS	CARACTERÍSTICAS DEL CRITERIO	PROCEDIMIENTOS
Validez	Característica principal de la investigación para la interpretación del proceso y resultados	Los resultados de la investigación son objetivos y concretos para sean creíbles, los cuales servirán de aporte a otros investigadores que realicen investigaciones similares posteriores.
Fiabilidad	Característica fundamental en esta investigación para obtener resultados de calidad y sean confiables como se detalla en el procedimiento y resultados.	Mediante los ensayos elaborados en esta investigación, como es el análisis comparativo del concreto patrón y con porcentajes de CBCA a partir de los criterios de rigor ético en todo el proceso y resultados arrojados dando certificación y seguridad en sus resultados.
Credibilidad	Los resultados de la investigación encontrados deben de ser verdaderas en las afirmaciones.	Todos los resultados de los diferentes ensayos son reconocidos por los profesionales a cargo para que sea creíble (mediante la observación continúa y prolongada de los acontecimientos), todo lo que se argumenta debe ser fiable que se puedan demostrar en los resultados de la investigación realizada.
Transferibilidad / Aplicabilidad	Estos resultados provenientes de la investigación no son aplicables ni transferibles a otros contextos.	Pero si podría ser referente para producir contexto, dependiendo del grado de a proximidad en cuanto a la similitud del proceso desarrollado.
Conformabilidad- Neutralidad- Objetividad	Este criterio de rigor permite confirmar la veracidad y neutralidad de los resultados en la investigación.	Garantía que tienen los estudios realizados en la investigación, los cuales no presentan ninguna alteración o manipulación para la obtención de resultados óptimos y así satisfacer a el investigador.

III. RESULTADOS

3.1 Presentación de resultados en tablas y figuras

3.1.1 Descripción 1: Análisis de las propiedades de los agregados

Se realizó la evaluación del agregado grueso y fino provenientes de la cantera 3 tomas, ubicada en Ferreñafe. Con la finalidad de llevar a cabo los concernientes ensayos de granulometría, contenido de humedad, absorción, peso específico, peso unitario compactado y suelto, de acuerdo a los parámetros establecidos según norma técnica de los materiales.

3.1.1.1 Análisis granulométrico por tamizado (NTP 400.012)

3.1.1.1.1 Método de ensayo granulométrico del agregado fino

Se realizó el estudio a la cantera 3 tomas, seleccionando aprox. 4Kg de material para poder repartir de manera homogénea, se tomó una muestra de peso húmedo inicial de 414gr, los cuales se llevaron al horno por 24 horas, arrojando un peso seco inicial de 408gr, para así realizar el ensayo granulométrico, según NTP 400.037 y 400.012.

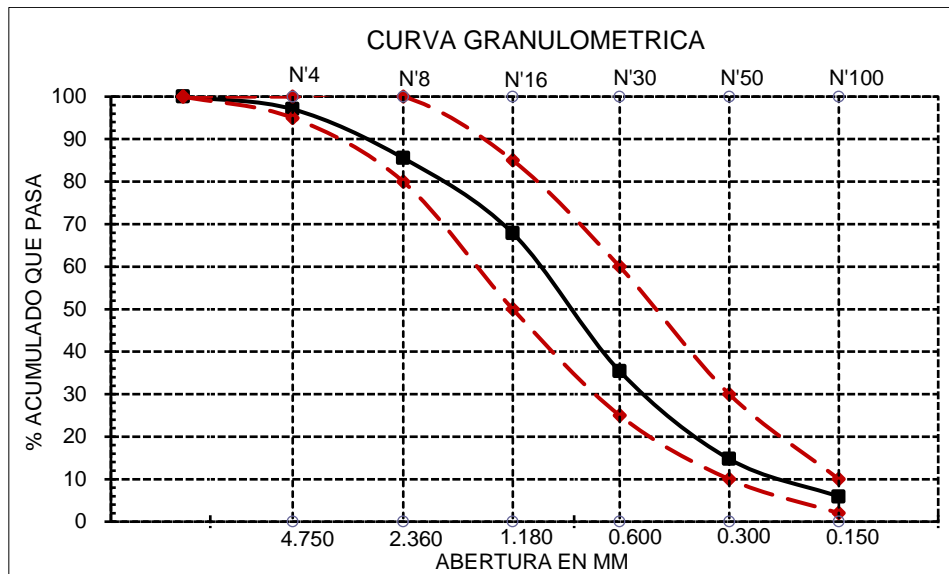
Tabla 8

Granulométrico del agregado fino por tamizado

Peso seco inicial de la muestra		339.00	gr.				
Tamiz		Peso Retenido	% Retenido	% Acumul. Retenido	% Acumul. Que Pasa	Especificaciones	
pulg.	mm.					Mínimo	Máximo
1/2"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
Nº 04	4.75	10.00	2.95	2.95	97.05	95.00	100.00
Nº 08	2.36	39.00	11.50	14.45	85.55	80.00	100.00
Nº 16	1.18	60.00	17.70	32.15	67.85	50.00	85.00
Nº 30	0.60	110.00	32.45	64.60	35.40	25.00	60.00
Nº 50	0.30	70.00	20.65	85.25	14.75	10.00	30.00
Nº 100	0.15	30.00	8.85	94.10	5.90	2.00	10.00
Fondo		20.00	5.90	100.00	0.00		
Abertura de malla de referencia		9.50		Módulo de Fineza		2.94	

Figura 13

Curva granulométrica del agregado fino



En la figura 19 se puede observar mediante la curva granulométrica del agregado fino de la cantera 3 tomas que cumple con los estándares mínimos y máximos permisibles según NTP 400.037 y 400.012, lo cual indica una muestra granulométrica óptima bien graduada ya que tiene un módulo de finesa de 2.94. **Ver anexo 2.2.1.1**

3.1.1.1.2 Método de ensayo granulométrico del agregado grueso

Se realizó el estudio a la cantera 3 tomas, seleccionando aprox. 6Kg de material para poder repartir de manera homogénea, se tomó una muestra de peso húmedo inicial de 829gr, los cuales se llevaron al horno por 24 horas, arrojando un peso seco inicial de 825gr, para así realizar el ensayo granulométrico, según NTP 400.037 y 400.012.

3.1.1.2 Peso unitario de los agregados (NTP 400.017)

3.1.1.2.1 Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado fino

Para pesos unitarios sueltos se debe utilizar un molde cilíndrico sin partículas que afecten el error de los resultados, se debe pesar el molde, luego llenar con material hasta llenarlo, luego se debe utilizar el molde para pesar el relleno.

Tabla 10

Peso unitario suelto y compactado del agregado fino

PESO UNITARIO SECO SUELTO					
DATOS	-	1	2	3	MEDIA
Peso de la muestra + molde	g	13138	13109	13120	13122
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	4658	4629	4640	4642
Volumen del molde	cm ³	3027	3027	3027	3027
Peso unitario seco suelto	kg/m ³	1539	1529	1533	1534

PESO UNITARIO COMPACTADO					
DATOS	-	1	2	3	MEDIA
Peso de la muestra + molde	g	13514	13254	13441	13403
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	5034	4774	4961	4923
Volumen del molde	cm ³	3027	3027	3027	3027
Peso unitario compactado	kg/m ³	1663	1577	1639	1626

RESULTADOS		
PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m³	1534
PESO UNITARIO COMPACTADO	Kg/m³	1626

En la tabla 10 se puede visualizar el resultado del agregado fino suelto seco de 1.534 kg/m³ y compactado de 1.626 kg/m³. **Ver anexo 2.2.1.3**

3.1.1.2.2 Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado grueso

Para el peso compactado del agregado, se ejecuta el vaciado al molde en sus tres tercias partes, y en sus 3 capas será compactado, se dará un total de 25 golpes en cada capa, después de llevar a cabo el ensayo se dará paso a pesar el agregado conjunto con el molde.

Tabla 11*Peso unitario suelto y compactado del agregado grueso.*

PESO UNITARIO SECO SUELTO					
DATOS	-	1	2	3	PROM.
Peso de la muestra + molde	g	12813	12821	12860	12831
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	4333	4341	4380	4351
Volumen del molde	cm ³	3027	3027	3027	3027
Peso unitario seco suelto	kg/m ³	1431	1434	1447	1438
PESO UNITARIO COMPACTADO					
DATOS	-	1	2	3	PROM.
Peso de la muestra + molde	g	12972	13009	12943	12975
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	4492	4529	4463	4495
Volumen del molde	cm ³	3027	3027	3027	3027
Peso unitario compactado	kg/m ³	1484	1496	1474	1485
RESULTADOS					
PESO UNITARIO SUELTO SECO			Kg/m³		1438
PESO UNITARIO COMPACTADO			Kg/m³		1485

La Tabla 11 muestra los resultados de compactación para 1438 kg/m³ de agregado grueso suelto seco y 1485 kg/m³. **Ver anexo 2.2.1.4**

3.1.1.3 Contenido de humedad (NTP 339.185)

3.1.1.3.1 Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del agregado fino

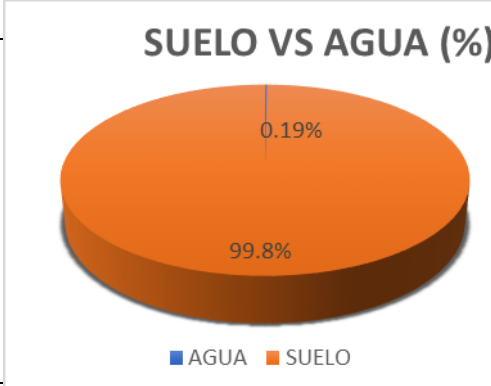
Se pesa un fragmento de cada material húmedo para la realización del contenido de agregado fino, cada una de las muestras se pesan en una tara, después de realizar dicha acción se opta por colar en el horno por 24 horas a una temperatura de ± 110 °C.

Tabla 12

Contenido de humedad del agregado fino.

1. CONTENIDO DE HUMEDAD

DATOS DE ENSAYO	
N° TARRO	-
TARRO + SUELO HÚMEDO	531
TARRO + SUELO SECO	530
PESO DEL AGUA	1
PESO DEL TARRO	0
PESO DEL SUELO SECO	530
PORCENTAJE DE HUMEDAD	0.19%



A 3D pie chart titled "SUELO VS AGUA (%)" showing the composition of the fine aggregate. The chart is divided into two segments: a large orange segment representing "SUELO" at 99.8% and a very small blue segment representing "AGUA" at 0.19%. A legend at the bottom identifies the colors: blue for "AGUA" and orange for "SUELO".

Se puede visualizar que el agregado fino arroja como resultado un 0.19% de contenido de humedad. **Ver anexo 2.2.1.5**

3.1.1.3.2 Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del agregado grueso

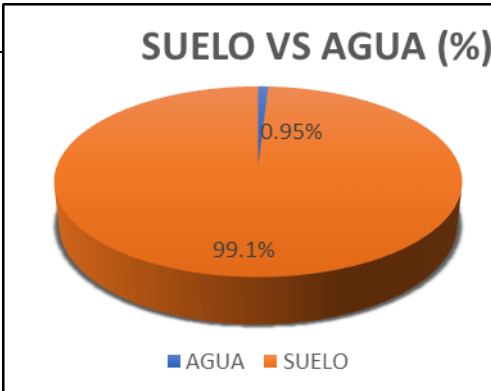
Se pesa un fragmento de cada material húmedo para la realización del contenido de agregado fino, cada una de las muestras se pesan en una tara, después de realizar dicha acción se opta por colar en el horno por 24 horas a una temperatura de ± 110 °C.

Tabla 13

Contenido de humedad del agregado grueso.

1. CONTENIDO DE HUMEDAD

DATOS DE ENSAYO	
N° TARRO	-
TARRO + SUELO HÚMEDO	533
TARRO + SUELO SECO	528
PESO DEL AGUA	5
PESO DEL TARRO	0
PESO DEL SUELO SECO	528
PORCENTAJE DE HUMEDAD	0.95%



A 3D pie chart titled "SUELO VS AGUA (%)" showing the composition of the coarse aggregate. The chart is divided into two segments: a large orange segment representing "SUELO" at 99.1% and a small blue segment representing "AGUA" at 0.95%. A legend at the bottom identifies the colors: blue for "AGUA" and orange for "SUELO".

Se puede visualizar que el agregado grueso arroja como resultado un 0.95% de contenido de humedad. **Ver anexo 2.2.1.6**

3.1.1.4 Peso específico y absorción de los agregados

3.1.1.4.1 Método de ensayo para determinar la densidad y absorción del agregado fino (NTP. 400.022)

Tomar una parte del agregado, lavarlo, ponerlo en agua por 24 horas, secar la muestra al día siguiente, una vez seca la muestra verificarla, probarla con un cono de absorción, luego poner 412 gr en la fiola y agregar agua, agitar para eliminar todos los vacíos de aire que contiene, pesar, luego vaciar y colocar en un horno a 110°C durante 24 horas, en la cual se consiguieron los siguientes resultados que se aprecian en las siguientes tablas:

Tabla 14

Peso específico y absorción del agregado fino

DATOS			
Muestra	-	1	2
Peso de la muestra saturada superficialmente seca	g	100	101
Peso de la muestra + fiola + agua	g	760	761
Peso de la fiola + agua	g	698	698
Peso de la muestra seca	g	97	98
CÁLCULOS			
Peso de la muestra sumergida	g	62	63
Volumen de la muestra	cm ³	38	38
Peso específico seco	g	2.55	2.58
Peso específico suelo saturado superficialmente seco	g/cm ³	2.63	2.66
Absorción del agregado grueso	%	3.09	3.06
RESULTADOS			
PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO FINO	g/cm³	2.64	
GRADO DE ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO	%	3.08	

En la tabla 14 se puede visualizar los resultados obtenidos del peso específico del agregado fino de 2.64 gr/cm³ y su grado de absorción con 3.08%. **Ver anexo 2.2.1.7**

3.1.1.4.2 Método de ensayo para determinar la densidad y absorción del agregado grueso (NTP. 400.022)

Se tomó una porción del material para que se pueda dividir en partes uniformes antes de pasar por el tamiz No. 4, lo que queda en el tamiz se utilizará en la prueba posterior, luego se lava para eliminar completamente el polvo, se pone en agua durante 24 horas, después de que se acabe el tiempo, las muestras se secan, luego las muestras se colocan en cestas de metal y sumergidas en un recipiente con agua, las mismas muestras se colocan en un horno a 110°C durante 24 horas.

Tabla 15

Peso específico y absorción del agregado grueso

DATOS			
Muestra	-	1	2
Peso de la muestra saturada superficialmente seca	g	1260	1261
Peso de la muestra + canastilla sumergida	g	1251	1231
Peso de la canastilla sumergida	g	510	520
Peso de la muestra seca	g	1242	1233
CÁLCULOS			
Peso de la muestra sumergida	g	741	711
Volumen de la muestra	cm ³	519	550
Peso específico seco	g	2.39	2.24
Peso específico suelo saturado superficialmente seco	g/cm ³	2.43	2.29
Absorción del agregado grueso	%	1.45	2.27
RESULTADOS			
PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO GRUESO	g/cm³	2.36	
GRADO DE ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO	%	1.86	

En la tabla 15 se puede visualizar los resultados del peso específico del agregado grueso de 2.36 gr/cm³ y su grado de absorción con 1.86%. **Ver anexo 2.2.1.8**

3.1.1.5 Resumen de análisis de los agregados

Tabla 16

Resumen de análisis de los agregados

	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
Peso específico de la masa	2.64 kg/m ³	2.36 kg/m ³
Peso unitario suelto seco	1.534 kg/m ³	1.438 kg/m ³

Peso unitario compactado seco	1.626 kg/m ³	1.485 kg/m ³
Contenido de humedad	0.19%	0.95%
Contenido de absorción	3.08%	1.86%
Tamaño máximo nominal	1"
Módulo de fineza	2.94

En la tabla 16 se puede visualizar el resumen del agregado fino y agregado grueso, los mismos que serán utilizados en el diseño de mezcla del concreto patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, de la misma forma será utilizado en el diseño con porcentajes de 5%, 10% y 15% en ambos concretos patrones. **Ver anexo 2.2.1.1, 2.2.1.2, 2.2.1.3, 2.2.1.4, 2.2.1.5, 2.2.1.6, 2.2.1.7 y 2.2.1.8**

3.1.2 Descripción 2: Diseño de la mezcla de concreto patrón

El diseño de la mezcla se llevó a cabo de acuerdo con el método del Comité ACI 211 utilizando el conocimiento de las propiedades de los agregados, que detalla el diseño de una mezcla estándar de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

3.1.2.1 Diseño de mezcla del concreto patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Tabla 17

Diseño de mezcla de concreto patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

CANTERA TRES TOMAS		
Diseño de mezcla 210 kg/cm ²		
Material para 1 m ³		
CEMENTO	376.07	kg/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HÚMEDO	878.58	kg/m ³
A. GRUESO HÚMEDO	974.3	kg/m ³
A/C	0.558	
SLUMP	4"	

La Tabla 17 muestra la cantidad de material por 1 m³ de diseño de mezcla de concreto estándar de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. **Ver anexo 2.2.2.1**

3.1.2.2: Diseño de mezcla de concreto patrón $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$

El diseño de las mezclas se realizó bajo el método del comité 211 del ACI, conociendo los resultados de las características de los agregados, se llevó a cabo la elaboración del diseño de mezclas de concreto patrón de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.

Tabla 18

Diseño final de mezcla de concreto patrón $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

CANTERA TRES TOMAS		
Diseño de mezcla 280 kg/cm^2		
Material para 1 m^3		
CEMENTO	456.13	kg/m^3
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HÚMEDO	878.58	kg/m^3
A. GRUESO HÚMEDO	974.3	kg/m^3
A/C	0.46	
SLUMP	4"	

En la tabla 18 se puede visualizar la cantidad de materiales en 1 m^3 para el diseño de mezcla de concreto patrón $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$. **Ver anexo 2.2.2.1**

3.1.2.3 Diseño de mezclas con % de ceniza de bagazo de caña de azúcar

3.1.2.3.1 Diseño de mezclas de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con (5%, 10%, 15%) de CBCA

El diseño de la mezcla se realizó de acuerdo al método ACI Comité 211, se obtuvieron los resultados de conocer las propiedades del agregado, el diseño de la mezcla estándar de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, con el porcentaje de reposición de ceniza de bagazo de caña de azúcar en la mezcla para cemento Portland tipo I.

Tabla 19*Diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con 5% de CBCA*

CANTERA TRES TOMAS		
Diseño de mezclas de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 5\%$ de ceniza.		
Material para 1 m³		
Cemento	357.27	kg/m ³
Agua efectiva	207.07	lt
A. fino húmedo	878.58	kg/m ³
A. grueso húmedo	974.30	kg/m ³
Ceniza de bagazo de caña (5%)	18.80	kg/m ³
A/C	0.558	
Slump	4"	

Tabla 20*Diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con 10% de CBCA*

CANTERA TRES TOMAS		
Diseño de mezclas de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 10\%$ de ceniza.		
Material para 1 m³		
Cemento	338.47	kg/m ³
Agua Efectiva	207.07	lt
A. fino húmedo	878.58	kg/m ³
A. grueso húmedo	974.30	kg/m ³
Ceniza de bagazo de caña (5%)	37.61	kg/m ³
A/C	0.558	
Slump	4"	

Tabla 21*Diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con 15% de CBCA*

CANTERA TRES TOMAS		
Diseño de mezclas de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 15\%$ de ceniza.		
Material para 1 m³		
Cemento	319.66	kg/m ³

Agua efectiva	207.07	lt
A. fino húmedo	878.58	kg/m ³
A. grueso húmedo	974.30	kg/m ³
Ceniza de Bagazo de Caña (5%)	56.41	kg/m ³
A/C	0.558	
Slump	4"	

En las tablas 19, 20 y 21 se visualiza el volumen de agregados para 1 m³, con la adición de CBCA en porcentajes de 5%, 10% y 15 % como sustitución del cemento Portland tipo MS para una resistencia a la compresión de $f'c = 210$ kg/cm². **Ver anexo 2.2.2.2**

3.1.2.3.2 Diseño de mezclas de $f'c = 280$ kg/cm² con (5%, 10%, 15%) de CBCA

El diseño de la mezcla se realizó de acuerdo a los métodos del Comité ACI 211, se obtuvieron los resultados de conocer las propiedades del agregado, el diseño de la mezcla estándar de concreto $f'c = 280$ kg/cm², con la ceniza de bagazo de caña de azúcar de la mezcla que reemplaza al cemento portland tipo I en porcentaje.

Tabla 22

Diseño de mezcla de concreto $f'c = 280$ kg/cm² con 5% de CBCA

CANTERA TRES TOMAS		
Diseño de mezclas de $f'c = 280$ kg/cm² +5% de ceniza.		
Material para 1 m³		
Cemento	433.32	kg/m ³
Agua efectiva	207.07	lt
A. fino húmedo	878.58	kg/m ³
A. grueso húmedo	974.30	kg/m ³
Ceniza de Bagazo de Caña (5%)	22.81	kg/m ³
A/C	0.46	
Slump	4"	

Tabla 23*Diseño de mezcla de concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ con 10% de CBCA*

CANTERA TRES TOMAS		
Diseño de mezclas de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ + 10% de ceniza		
Material para 1 m³		
Cemento	410.51	kg/m ³
Agua efectiva	207.07	lt
A. fino húmedo	878.58	kg/m ³
A. grueso húmedo	974.30	kg/m ³
Ceniza de Bagazo de Caña (5%)	45.61	kg/m ³
A/C	0.46	
Slump	4"	

Tabla 24*Diseño de mezcla de concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ con 15% de CBCA*

CANTERA TRES TOMAS		
Diseño de mezclas de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ + 15% de ceniza.		
Material para 1 m³		
Cemento	387.71	kg/m ³
Agua efectiva	207.07	lt
A. fino húmedo	878.58	kg/m ³
A. grueso húmedo	974.30	kg/m ³
Ceniza de Bagazo de Caña (5%)	68.42	kg/m ³
A/C	0.46	
Slump	4"	

En las tablas 22, 23 y 24 se visualiza el volumen de agregados para 1 m³, con la adición de CBCA en porcentajes de 15%, 10% y 5 % como sustitución del cemento Portland tipo MS para una resistencia a la compresión de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$. **Ver anexo 2.2.2.2**

3.1.3 Descripción 3: Propiedades mecánicas físicas y mecánicas del concreto

3.1.3.1 propiedades Físicas del concreto

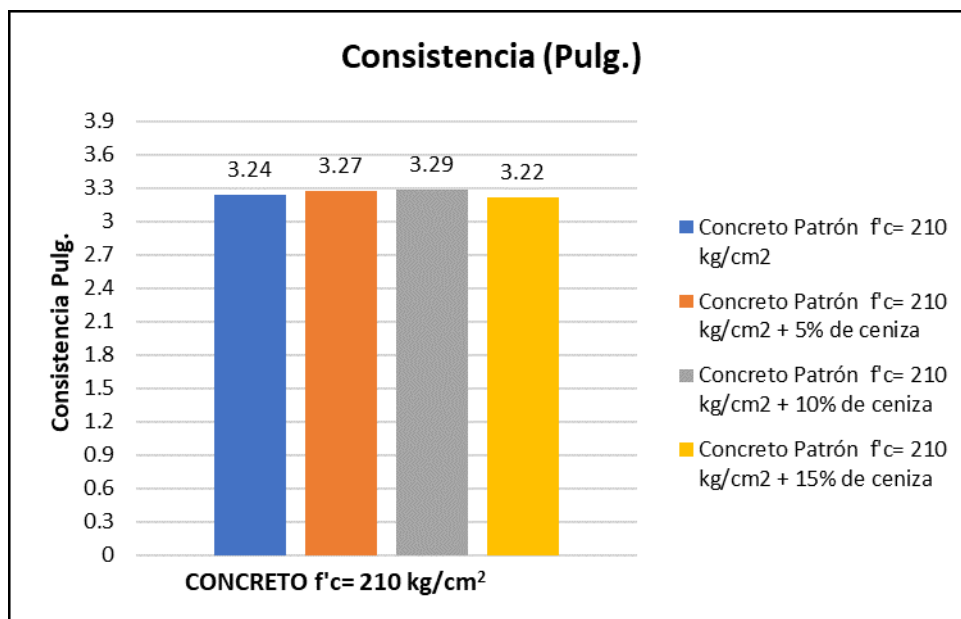
El concreto fresco tiene las siguientes propiedades: temperatura, consistencia, peso unitario y aire atrapado, el cemento tipo Portland MS se utiliza para producir concreto estándar con un contenido de cenizas de bagazo de caña de 15%, 10% y 5% respectivamente.

3.1.3.1.1 Consistencia del concreto en estado fresco (N.T.P. 339.035)

Se realizaron pruebas de consistencia al concreto experimental y al concreto estándar, y se obtuvieron los resultados que se muestran en la siguiente figura:

Figura 15

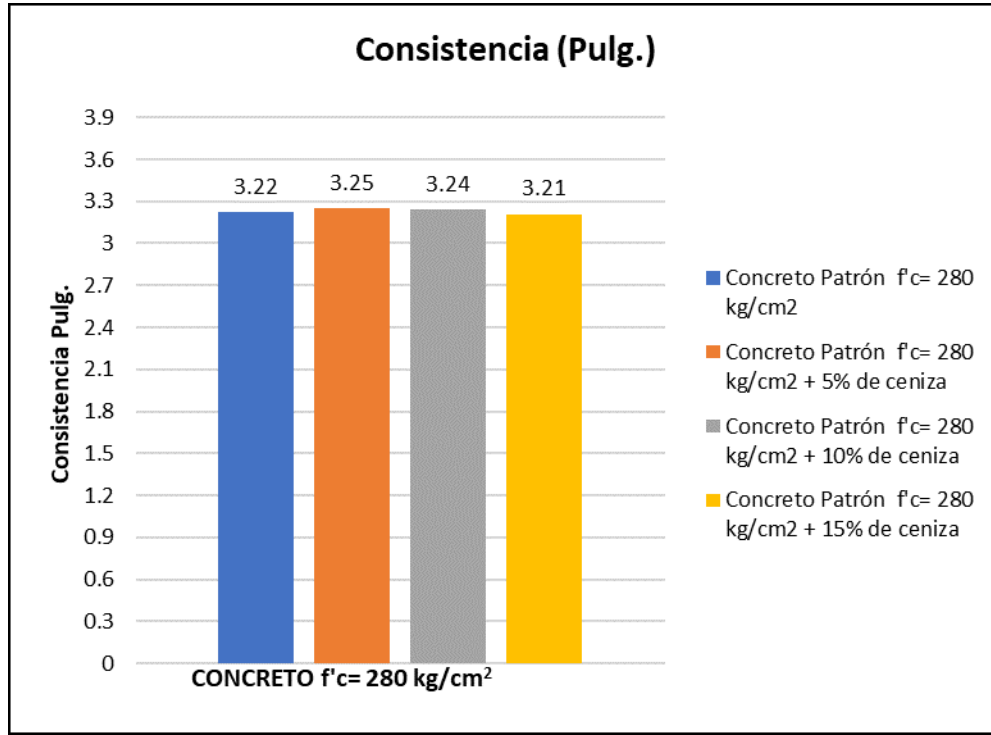
Asentamiento del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$



Podemos visualizar el endurecimiento del concreto en la Figura 15 con 4 consistencia de concreto estándar $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en diseño de mezcla y reemplazando cemento Portland MS con 15%, 10% y 5% de ceniza de bagazo de caña de azúcar, se observó un asentamiento con milésima de diferencia.

Figura 16

Asentamiento del concreto $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$



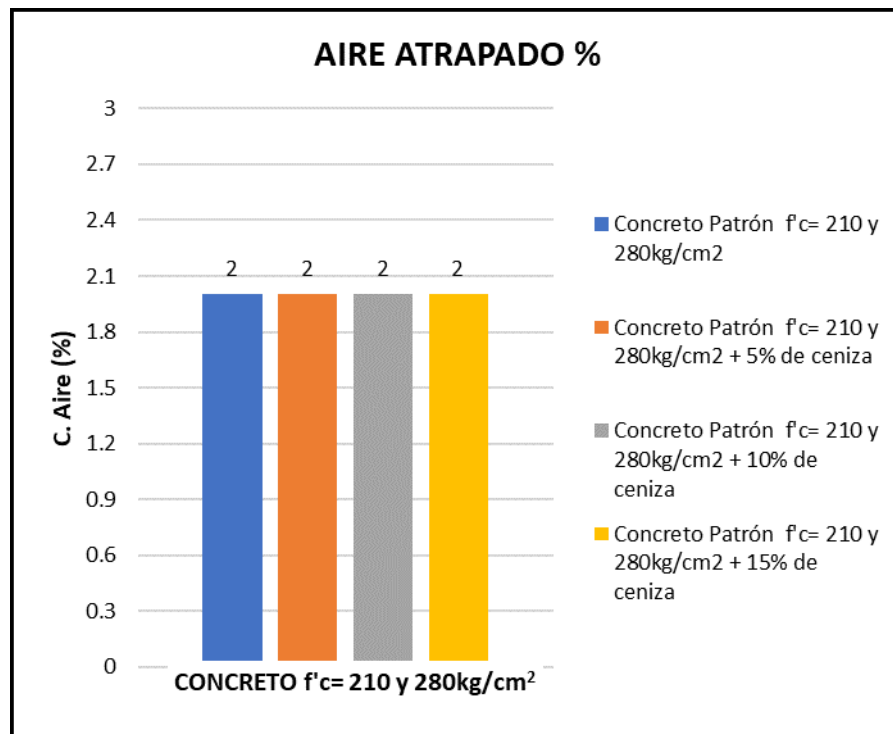
Podemos visualizar el asentamiento del concreto en la figura 16, las 4 consistencias de concreto patrón en el diseño de mezclas $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$ y con ceniza de bagazo de caña de azúcar en porcentajes de 15, 10 y 5% en sustitución del cemento Portland MS, se observa asentamiento con milésimas de diferencia.

3.1.3.1.2. Aire atrapado en el concreto fresco (N.T.P. 334.083.)

Tanto en el concreto experimental y el concreto patrón se realizaron ensayos de contenido de aire atrapado, la cual los resultados se muestran en el siguiente gráfico:

Figura 17

Contenido de aire atrapado en el concreto



Podemos visualizar el aire atrapado del concreto en la figura 17, las 4 consistencias de concreto patrón en el diseño de mezclas $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ con ceniza de bagazo de caña de azúcar en porcentajes de 5, 10 y 15% en sustitución del cemento Portland MS, se observa un 2% de aire atrapado en todos los diseños realizados, ya sea patrón o con porcentajes.

3.1.3.1.3. Peso Unitario del concreto en estado fresco (N.T.P. 339.046)

Tanto en concreto patrón y concreto experimental se realizó el ensayo de peso unitario (kg/m^3), cuyos resultados se observan en el siguiente gráfico:

Figura 18

Peso unitario (kg/m³)

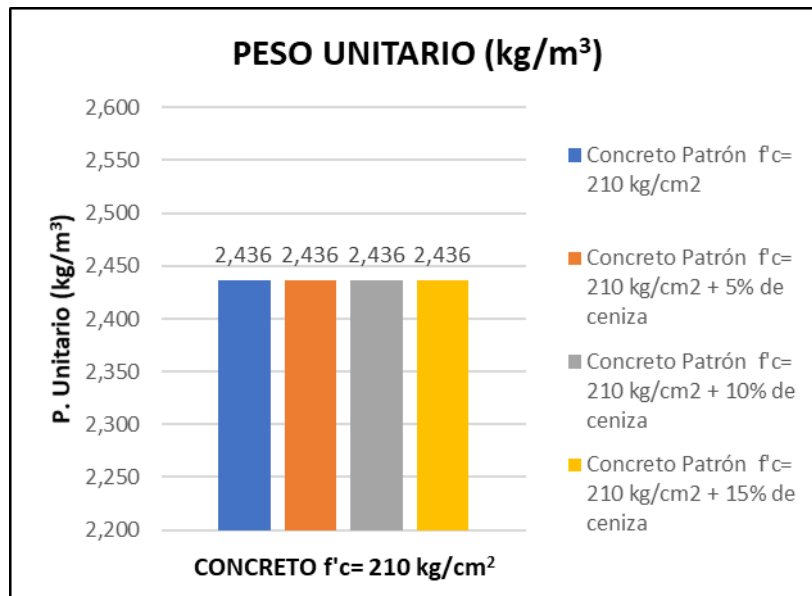
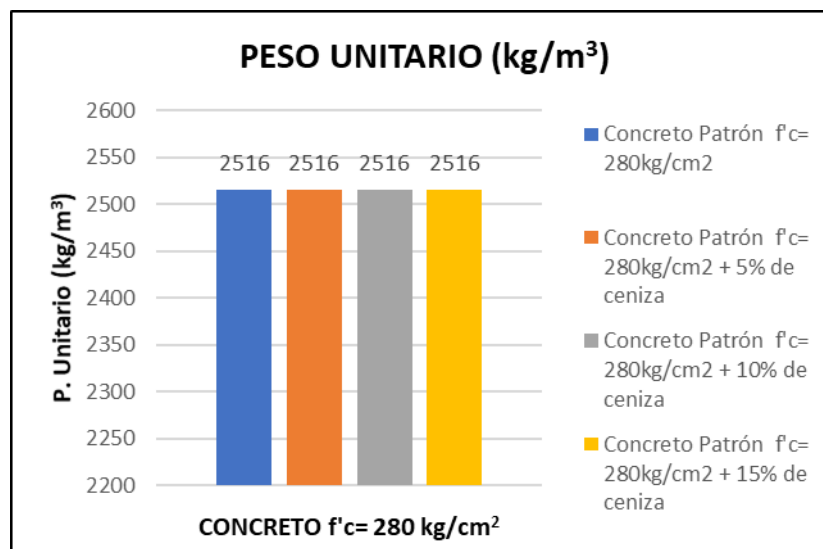


Figura 19

Peso unitario (kg/m³)



Podemos visualizar el peso unitario (kg/m³) del concreto en la figura 18 y 19, las 4 consistencias de concreto patrón en el diseño de mezclas f'c= 210 kg/cm² y f'c= 280 kg/cm² y con ceniza de bagazo de caña de azúcar en porcentajes de 15, 10 y 5% en sustitución del cemento Portland MS, tienen un peso constante ya que solo se está sustituyendo el cemento Portland MS.

3.1.3.1.4. Temperatura N.T.P. (339.0184)

En el concreto patrón y concreto experimental se realizó el ensayo de temperatura ($^{\circ}\text{C}$), por tanto, los resultados se muestran en el siguiente gráfico:

Figura 20

Temperatura $^{\circ}\text{C}$ del concreto en estado fresco $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$

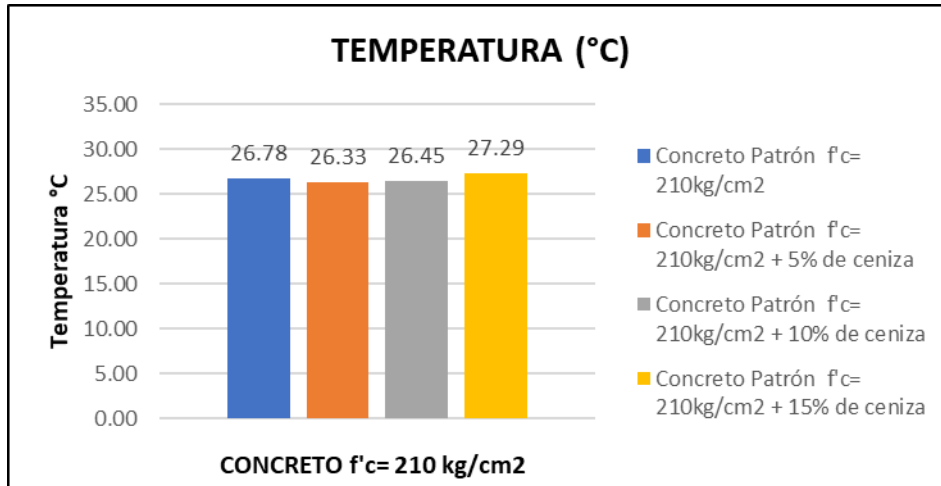
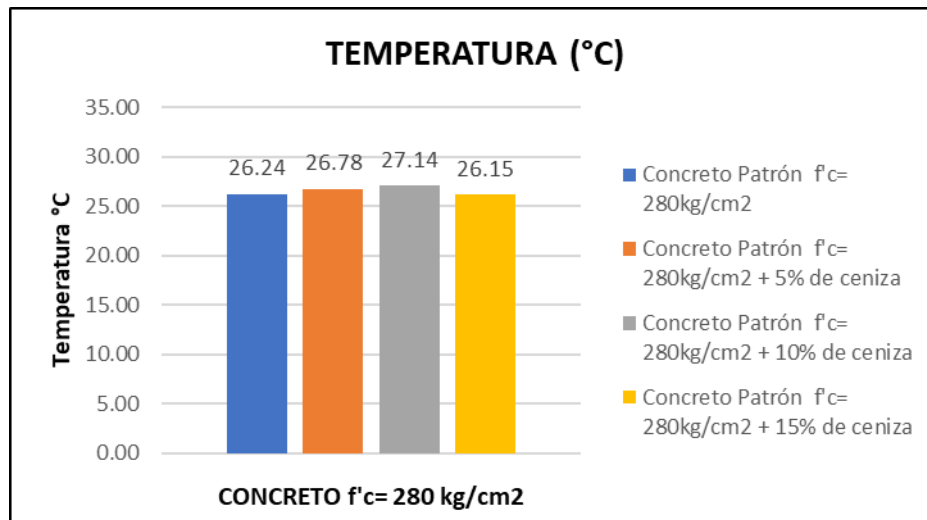


Figura 21

Temperatura $^{\circ}\text{C}$ del concreto en estado fresco $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$



En la figura 20 y 21 podemos apreciar, que la temperatura del concreto $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$ tiene un incremento mínimo en relación del concreto y $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, esto se debe al clima del tiempo en su elaboración.

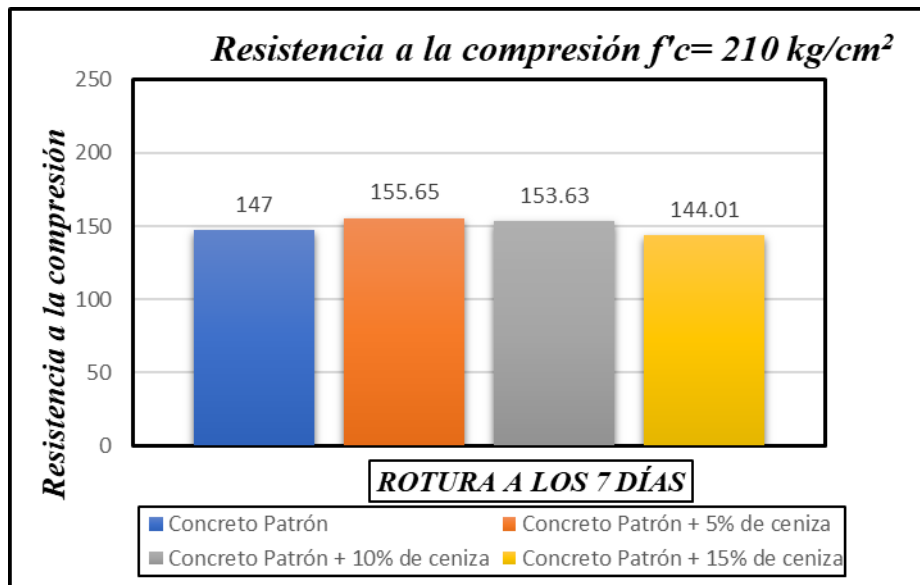
3.1.3.2 Propiedades mecánicas del concreto.

3.1.3.2.1 Resistencia a compresión (N.T.P. 339.034)

En las posteriores figuras se aprecia las resistencias a compresión del concreto patrón y usando porcentajes de 15, 10 y 5% de ceniza de bagazo de caña de azúcar, seguidamente, se presentan los resultados adquiridos en el laboratorio con un curado de 28, 14, y 7 días.

Figura 22

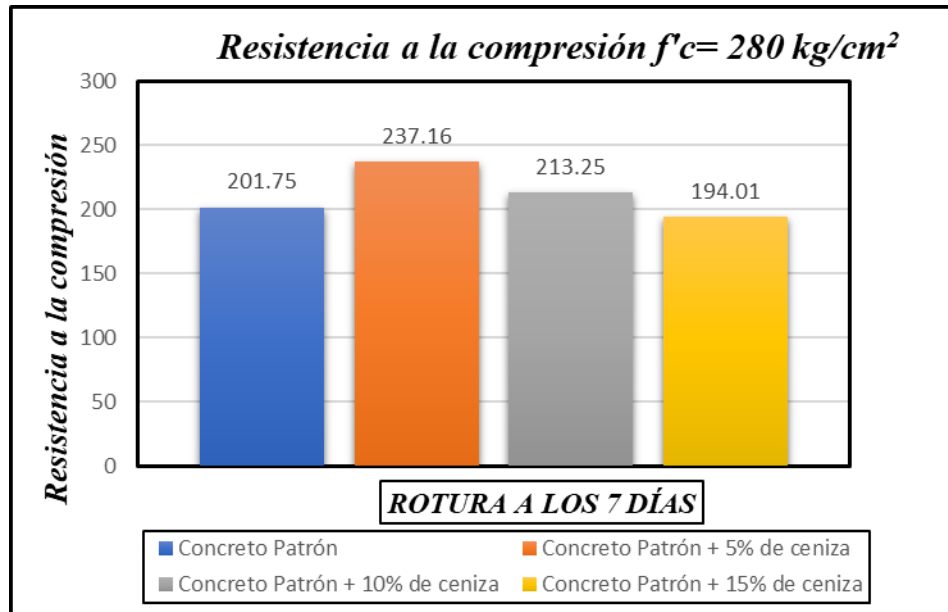
Resistencia a la compresión a los 7 días para $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$



En la Figura 22 se pueden observar diferentes resistencias a los 7 días para estructura de concreto estándar y porcentaje de CBCA de 15%, 10% y 5%, ya que el cemento portland tipo MS reemplaza la resistencia $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, de la cual el 5% CBCA domina. **Ver Anexos 4.2.3.1**

Figura 23

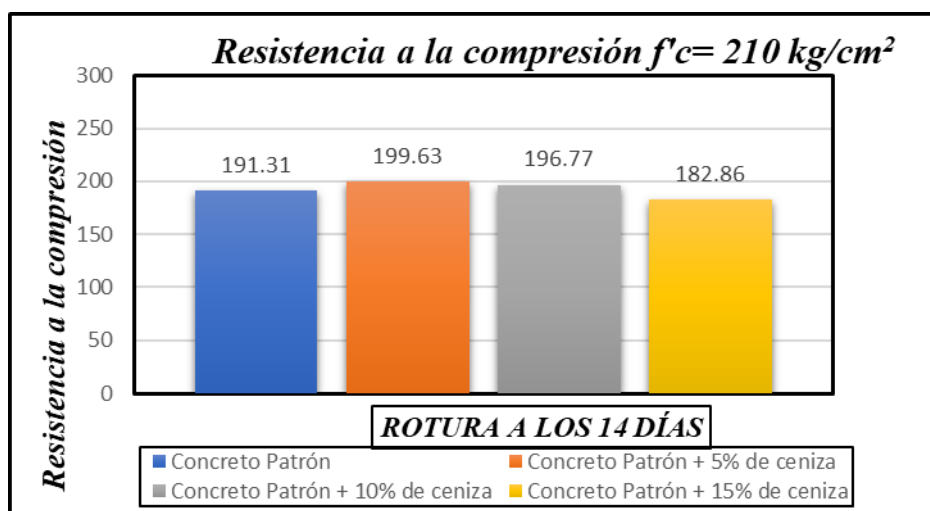
Resistencia a la compresión a los 7 días para $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$



En la figura 23 se puede ver las diferentes resistencias a los 7 días entre el diseño de concreto patrón y con porcentajes de CBCA de 15%, 10% y 5 % como sustitución del cemento Portland tipo MS para la resistencia de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, donde el que tiene 5% de CBCA predomina. **Ver Anexos 4.2.3.2**

Figura 24

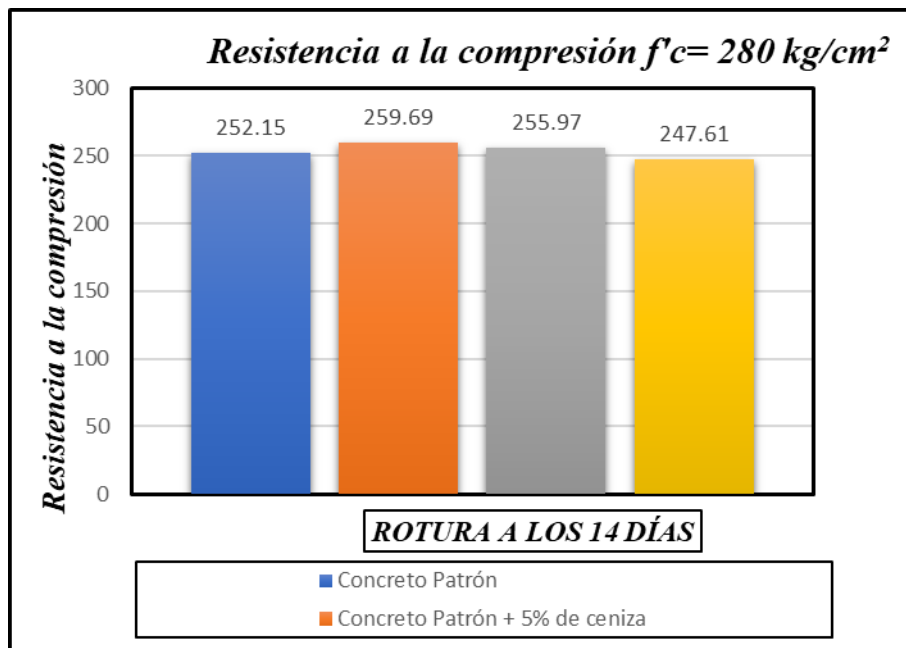
Resistencia a la compresión a los 14 días para $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$



En la figura 24 se puede ver las diferentes resistencias a los 7 días entre el diseño de concreto patrón y con porcentajes de CBCA de 15%, 10% y 5 % como sustitución del cemento Portland tipo MS para la resistencia de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, donde el que tiene 5% de CBCA predomina. **Ver Anexos 4.2.3.1**

Figura 25

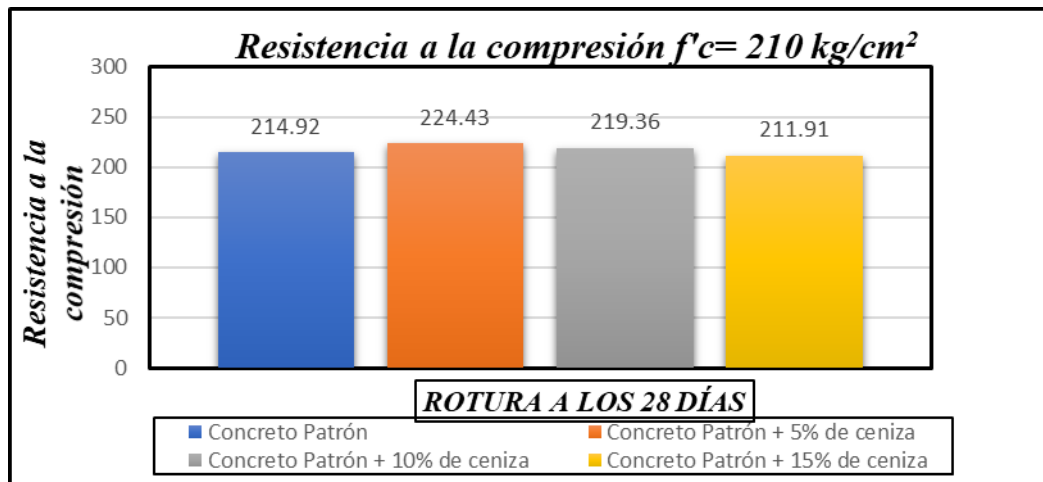
Resistencia a la compresión obtenida a los 14 días, con un concreto de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$



En la figura 25 se puede ver las diferentes resistencias a los 7 días entre el diseño de concreto patrón y con porcentajes de CBCA de 15%, 10% y 5 % como sustitución del cemento Portland tipo MS para la resistencia de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, donde el que tiene 5% de CBCA predomina. **Ver Anexos 4.2.3.2**

Figura 26

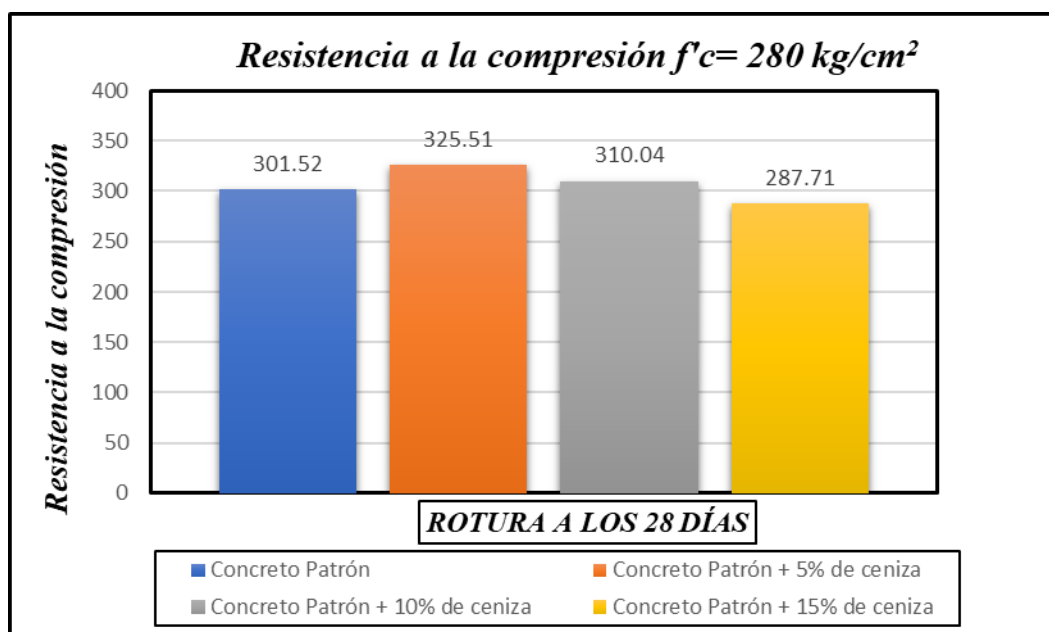
Resistencia a la compresión a los 28 días para $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$



En la figura 26 se puede ver las diferentes resistencias a los 7 días entre el diseño de concreto patrón y con porcentajes de CBCA de 15%, 10% y 5 % como sustitución del cemento Portland tipo MS para la resistencia de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, donde el que tiene 5% de CBCA predomina. **Ver Anexos 4.2.3.1**

Figura 27

Resistencia a la compresión a los 28 días para $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$



En la figura 27 se puede ver las diferentes resistencias a los 7 días entre el diseño de concreto patrón y con porcentajes de CBCA de 15%, 10% y 5 % como sustitución del cemento Portland tipo MS para la resistencia de $f'c = 280$ kg/cm², donde el que tiene 5% de CBCA predomina. **Ver Anexos 4.2.3.2**

3.2 Discusión de resultados

El objetivo general de este estudio fue evaluar las propiedades físicas y mecánicas del reemplazo de cenizas de bagazo de caña del concreto, la finalidad de la investigación comprender la incidencia de cenizas de bagazo de caña de azúcar en la producción de concreto, expresada como porcentaje de reemplazo del cemento Portland.

3.2.1 Discusión 1: Analizar las propiedades de los agregados para el diseño de mezcla

Las pruebas de materiales determinan que el módulo de fineza del agregado fino es 2.94, el tamaño máximo de partícula del agregado grueso es 1", el tamaño nominal máximo de partícula es 3/4", el contenido de agua del agregado fino es 0.19% y el agregado grueso es 0.95%. Estas pruebas se realizan de acuerdo con las Normas Técnicas Peruanas 400.012 y 333.185. En la investigación de **(Vásquez, 2018)**, Los resultados obtenidos son similares, las Tablas 5 y 6 muestran que el módulo de fineza del agregado fino es de 3.097, el tamaño máximo de partícula del agregado grueso es de 1", y el tamaño máximo nominal de partícula es de 3/4".

El agregado fino tiene un peso unitario suelto seco de 1.534 kg/m³ y un peso unitario compactado de 1.626 kg/m³, el agregado grueso tiene un peso unitario suelto seco de 1.438 kg/m³ y un peso unitario compactado de 1.485 kg/m³. En la investigación de **(Pastor, 2017)**, los resultados realizados son similares, el agregado fino tiene un peso unitario suelto seco de 1.556 kg/m³ y un peso unitario compactado de 1.791 kg/m³, el agregado grueso tiene un peso unitario suelto seco de 1.451 kg/m³ y un peso unitario compactado de 1.765 kg/m³.

El peso específico obtenido del agregado fino es de 2.64 gr/cm³ y su grado de absorción con 3.08%, mientras el peso específico del agregado grueso es de 2.36 gr/cm³ y su grado de absorción con 1.86%. En la investigación de **(Apaza, 2018)**, los resultados realizados son similares, el peso específico obtenido del agregado fino es de 2620 kg/m³ y su grado de absorción con 1.62%, mientras el peso específico del agregado grueso es de 2690 kg/m³ y su grado de absorción con 1%.

3.2.2 Discusión 2: Diseñar la mezcla patrón del mortero de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Las mezclas con $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ se diseñaron de acuerdo con la especificación ACI 211.4 y la tasa de adición óptima fue del 5 %, lo que aumentó la resistencia a la compresión en un 6,22 %.. En la investigación de (Chumioque, 2019), obtuvo resultados similares al sustituir cenizas de conchas de abanico y bagazo de caña de azúcar, arrojando buenos resultados en la resistencia compresión el concreto, con 5% y 10% respectivamente.

3.2.3 Discusión 3: Realizar el diseño de mezclas de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ con las proporciones en 3 niveles (5%, 10%, 15%) de CBCA

Se determinó que el porcentaje de adición de ceniza proveniente del bagazo de caña de azúcar como sustitución del cemento Portland MS, tiene una influencia hasta del 10%, pero siendo la mejor el 5%, comparándolo con la investigación realizada por (Libreros y Henao, 2017), “evaluación de la ceniza proveniente del bagazo de caña de azúcar como material cementante alternativo para la elaboración de morteros”, realizo diseños de mezclas para mortero con 10, 20 y 30% de ceniza de bagazo de caña de azúcar, alcanzando una resistencia con superior a la del diseño de (2.5 y 5%) con los porcentajes de 10 y 20%, esto a los 28 días de su elaboración.

(Coyasamin, 2016), “análisis comparativo de la resistencia a compresión del hormigón tradicional, con hormigón adicionado con cenizas de cáscara de arroz (CCA) y hormigón adicionado con cenizas de bagazo de caña de azúcar (CBC)”, comprobó que la resistencia máxima a la compresión dada y reemplácela con 15% de ceniza de bagazo (CBC) a los 28 días da una resistencia promedio de 304.30 Kg/cm² y que a mayor porcentaje de ceniza con sustitución tiende a disminuir la resistencia a la compresión.

(Barón, 2017), en su investigación “evaluación del tamaño de partícula y porcentaje de sustitución óptimo de ceniza de bagazo de caña de azúcar en la variación de la resistencia de un mortero sostenible”, se obtuvo que hasta el 15% tiene buena influencia su resistencia, Pero como la mejor ceniza de

bagazo de caña de azúcar al 10 % especificada con un 15 % de reemplazo, su resistencia a la compresión alcanza el 93 % de la del mortero ordinario. El reemplazo del 2% logró el 103% y el 104% de la resistencia a la flexión del mortero convencional. (Chávez, 2017), en su investigación realizada en la elaboración de concreto hidráulico $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, adición de cenizas de bagazo de caña de azúcar como sustitución parcial del agregado fino en porcentajes de 1, 2 y 3%; obteniendo resultado un incremento del 21.88% con el porcentaje ideal del 3% de ceniza, esto a los 28 días de su elaboración, cabe señalar que la adición del 5 % de ceniza de bagazo es un 8,17 % menor que la adición del 3 %, y la adición del 1 % también se reduce en un 16,59 % con respecto a la adición del 3 %.

3.2.4 Discusión 4: Evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto con el uso de la CBCA como sustitución del cemento Portland tipo MS

Se evaluaron los ensayos realizados de acuerdo a las especificaciones del método ACI 211.4, y la N.T.P. (339.035, 334.083, 339.046, 339.0184, 339.034), para el diseño de las mezclas de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, obteniendo en consistencia 3.21" y 3.25" de asentamiento, contenido de aire atrapado 2%, peso unitario del concreto en estado fresco $2,436 \text{ k/m}^3$ y $2,516 \text{ k/m}^3$, temperatura entre 26.15° y 27.29° , y resistencia a la compresión de concreto patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con 5% un incremento a $f'c = 224.44 \text{ kg/cm}^2$ y con $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ un incremento al $f'c = 325.51 \text{ kg/cm}^2$. En la investigación de (Pastor, 2017), "Efecto de la ceniza de bagazo de caña de azúcar en la resistencia a la compresión del concreto", evaluó las propiedades físicas y mecánicas del concreto, obteniendo una consistencia de 3.14" y 3.24" de asentamiento y resistencia a la compresión de concreto patrón de $f'c = 212.75 \text{ kg/cm}^2$, con 20% de ceniza disminuyó a $f'c = 262.75 \text{ kg/cm}^2$, con 40% disminuyó a $f'c = 162.5 \text{ kg/cm}^2$. Se concluyó que la sustitución parcial de cenizas volantes por cemento en la mezcla de concreto no incrementó la absorción de agua del concreto, ya que no superó el 10% en promedio para el tiempo de curado dado de 7 días y 21 días.

(Adrián y Bartolo, 2021), en su investigación “Cenizas de bagazo de caña de azúcar como sustitución del cemento portland en elaboración de concreto hidráulico”, evaluó las propiedades físicas y mecánicas del concreto a fin de conocer el porcentaje óptimo de ceniza de bagazo de caña de azúcar como sustitución del cemento, en concreto patrón $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, obteniendo resultados en su consistencia 4” y 2” y resistencia a la compresión de concreto patrón $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ con 2% un incremento de 1049%, con una relación agua/cemento de 0.59.

(Guerrero, 2020), en su investigación “Ceniza de bagazo de caña de azúcar en el concreto. Exploración preliminar del potencial de uso de la ceniza del valle del Chira”, se precisó que la ceniza no era apta para la elaboración del concreto, puesto que presentaba materia prima orgánica, materiales no combustionados, material fino y soluble. También se logró determinar mediante rayos X, que las muestras de ceniza tenían alta presencia de cloruro de sodio, lo cual afirmaría que no se puede adicionar a la elaboración del concreto. En la producción de morteros como sustitutos del cemento, la adición de cenizas hasta un 10 % de reemplazo es beneficiosa para la resistencia a la compresión de la mezcla, y un 20 % de reemplazo puede lograr una reducción de la resistencia de alrededor del 20 %. Cuando se prepara concreto como reemplazo del cemento, la adición de hasta un 10 % de cenizas puede mejorar la resistencia a la compresión de la mezcla, aunque algunos estudios han demostrado que eventualmente se puede usar hasta un 30 % de reemplazo. En la producción de arena de reemplazo de mortero, la resistencia a la compresión es beneficiosa con la adición de menos del 30%. En la producción de sustitutos de arena para concreto, la adición de ceniza alcanza el 10% para aumentar la resistencia a la compresión, algunos estudios muestran hasta un 30% de reemplazo.

3.2.5 Discusión 5: Comparar los resultados obtenidos de las propiedades del concreto, con el cemento Portland tipo MS, en las edades 7,14 y 28 días

Los diseños de las probetas cilíndricas (72 unid.) se logró obtener que el mejor resultado fue el que se adiciono 5% de ceniza de bagazo de caña de azúcar, con un incremento del 6.2%, el cual tiene un costo de producción favorable en su elaboración de $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ es de 533,00 soles y $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$ es de 587,00 soles, se evaluó la resistencia a compresión de $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$ a 7 días, presento un incremento con el 5% de ceniza como sustitución del cemento, seguido del 10% y el 15% por debajo del concreto patrón. A los 14 días el incremento se mantuvo en ambas resistencias con el 5%, seguido del 10%, y el 15% por debajo del concreto patrón. A los 28 días el incremento se mantuvo en ambas resistencias con el 5%, seguido del 10%, y el 15% por debajo del concreto patrón. Según **(Huertas y Martínez, 2019)**, en su investigación “Análisis de las propiedades estructurales del concreto modificado con la fibra de bagazo de caña”, se realizaron ensayos de roturas a la compresión de probetas cilíndricas de concreto patrón y con porcentajes de bagazo, con la finalidad de obtener su caracterización, concluyendo la importancia del uso de la fibra del bagazo de caña en la elaboración del concreto, siendo el 0.6% de bagazo como adición el mejor porcentaje para obtener buenos por encima del diseño del concreto patrón, se debe tener en cuenta que la resistencia a la compresión en (7, 14 y 28 días) con porcentajes de 4, 6 y 8% de fibra de bagazo de caña, con el 0,8% su resistencia fue inferior con respecto a las demás muestras, no cumpliendo con los estándares mínimos según la NSR-10, en la cual se pudo determinar que el porcentaje utilizado para la mezcla de un concreto de 3000 psi es desfavorable.

(Alvarado et al., 2016), en su investigación “Estudio del empleo de cenizas producidas en ingenios azucareros como sustituto parcial del cemento portland en el diseño de mezclas de concreto”, empleando CBCA producidas en azucareras el ingenio Jiboa, ingenio Chaparrastique, esperando obtener mejores o iguales resultados a los del concreto tradicional, los ensayos realizados con la CBCA como sustituto del cemento portland en sus porcentajes de 5%, 10% y 15%, siendo el mejor el 5% de ceniza de bagazo

de caña de azúcar. El autor concluye que en las mezclas concreto con CBCA existe un incremento en las temperaturas en un rango de 33°C - 38°C a comparación de la mezcla tradicional que oscila entre 23°C - 32°C. En resistencia a la compresión con el 10% de CBCA hubo un incremento del 3.07% a los 28 días y con el 15% hubo un incremento del 1.4% a los 28 días, ambos sobre el 100% del concreto patrón.

(Palomino y Torres, 2021), en su investigación “Ceniza de bagazo de caña de azúcar para mejorar las propiedades mecánicas del concreto”, se realizaron muestreos para conocer la granulometría de los agregados, tanto fino como grueso, se elaboraron probetas cilíndricas las cuales arrojaron un resultado positivo al ser ensayadas a la resistencia a la compresión, obteniendo como resultado final 2 porcentajes idóneos del 5% y 10%, puesto que estos arrojaron resistencias superiores a las del diseño del concreto patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, alcanzando hasta $f'c = 292 \text{ kg/cm}^2$ con el 5% de adición y con el 10% alcanzó hasta $f'c = 312 \text{ kg/cm}^2$, haciéndolo más resistente y a un menor costo en su elaboración.

(Laza y Araujo, 2020), en su investigación “Análisis del efecto de la ceniza de biomasa como sustituto parcial del cemento en la elaboración de concreto simple”, investigó los diferentes tipos de biomásas presentadas, analizando su caracterización de la ceniza en biomasa, obteniendo como resultado positivo la ceniza de estiércol de bovino en la elaboración del concreto simple, con una sustitución parcial del 15% de ceniza en reemplazo del cemento, ya que presenta en sus propiedades mucha actividad puzolánica.

(Narváes, 2017), en su investigación “Determinación de la influencia del bagazo de caña de azúcar como agregado orgánico en la resistencia a la compresión de bloques para mampostería liviana”, determinó la influencia del bagazo de caña de azúcar en la resistencia a la compresión en bloques de ladrillo, implementar la BCA en los bloques de ladrillo liviano para reducir las cargas en las mamposterías y dar una mayor resistencia, reducir los costos y reducir la explotación de las canteras donde se extrae la materia prima; Utilizando técnicas de recopilación de datos, muestras y pruebas de laboratorio, se concluyó que las fibras de bagazo de hasta 1 pulgada de largo y en concentraciones de 0,5 % a 0,75 % son adecuadas para su uso como

agregados orgánicos. En la producción de bloques livianos se encontró un aumento en la resistencia a la compresión (6%) y una disminución en el peso unitario (0.4 kg por bloque).

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- Los agregados obtenidos de la cantera 3 tomas y utilizados en esta investigación se encontraron bien graduados cumpliendo los estándares mínimos y máximos de calidad según NTP 400.037 y 400.012, teniendo un módulo de fineza de 2.94, el tamaño máximo del agregado grueso es de 1 "y el tamaño nominal máximo es de 3/4".
- El diseño de las mezclas de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ se realizó bajo las especificaciones del método ACI 211.4 del diseño de mezclas, obteniendo que el óptimo porcentaje de adición es de 5% de ceniza del bagazo de caña de azúcar como sustitución del cemento Portland MS en los diferentes diseños de mezclas, se logra una mejora en sus propiedades mecánicas del concreto.
- Se determinó que el porcentaje de adición de ceniza proveniente del bagazo de caña de azúcar como sustitución del cemento Portland MS, tiene una influencia hasta del 10%, pero siendo la mejor el 5%, su resistencia a la compresión puede aumentar hasta un 6.2% a los 28 días, en relación a la del concreto patrón.
- Al evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto de acuerdo al método ACI 211.4, y la N.T.P. (339.035, 334.083, 339.046, 339.0184, 339.034), para el diseño de las mezclas de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, obteniendo en consistencia 3.21" y 3.25" de asentamiento, contenido de aire atrapado 2%, peso unitario del concreto en estado fresco $2,436 \text{ kg/m}^3$ y $2,516 \text{ kg/m}^3$, temperatura entre 26.15° y 27.29° , y resistencia a la compresión de concreto patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con 5% un incremento a $f'c = 224.44 \text{ kg/cm}^2$ y con $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ un incremento al $f'c = 325.51 \text{ kg/cm}^2$.
- Se concluyó que utilizando la ceniza del bagazo de caña de azúcar en relación al cemento Portland MS, el costo del cemento se reduciría al

igual que los aditivos usados para alcanzar una mejor resistencia a la compresión, ya que la ceniza es un desecho que no tiene valor monetario en las fábricas azucareras y su elaboración tiene un costo de producción de $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$, obteniendo que la adición del 5% de ceniza se mantiene en las 3 edades de (7, 14 y 28 días), alcanzando resistencias superiores a las del concreto patrón.

4.2 Recomendaciones

- Se debe realizar una buena granulometría de los agregados y una investigación a los agregados de otras canteras las cuales se consideraron dentro esta investigación.
- Se debe realizar un buen tamizado de la ceniza del bagazo de caña de azúcar para obtener una buena puzolana y posteriormente resultados favorables en un diseño de mezclas.
- Es de importancia mezclar el cemento con la ceniza de bagazo de caña antes de ser mezclado con los agregados finos y agregados gruesos, para que no haya afectaciones en el comportamiento mecánico del concreto.
- Se recomienda realizar investigaciones de diseño de mezclas con cenizas de bagazo de caña de azúcar de diferentes fábricas de donde se obtiene esta puzolana, para poder ver la variación en cuanto a la resistencia a la compresión del concreto.
- Realizar más investigaciones sobre la adición de la ceniza del bagazo de caña de azúcar como sustitución del cemento Portland para hacer comparaciones futuras de los diferentes resultados obtenidos y ofertar una mejor opción en las diferentes construcciones.

REFERENCIAS

- Aceros Arequipa. (2022). Curado del concreto:
<https://www.acerosarequipa.com/manuales/manual-de-construccion-para-maestros-de-obra/curado>
- Adrian, E. J., & Bartolo, P. R. (2021). *Cenizas de bagazo de caña de azúcar como sustitución del cemento portland en elaboración de concreto hidráulico* [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad Nacional del Santa]. Repositorio institucional.
<http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3633>
- Agencia Iberoamericana para la difusión de la Ciencia y la Tecnología. (2014). *Bagazo de caña, posible componente de concreto hidráulico*.
<https://www.dicyt.com/noticias/bagazo-de-cana-posible-componente-de-concreto-hidraulico>
- Alvarado, A. J., Andrade, P. J., & Hernández, Z. H. (2016). *Estudio del empleo de cenizas producidas en ingenios azucareros como sustituto parcial del cemento portland en el diseño de mezclas de concreto* [Tesis de Licenciatura, Universidad de El Salvador]. Repositorio institucional.
<http://id/eprint/14162>
- Apaza, H. D. (2018). *Durabilidad del concreto elaborado en base a la ceniza del Bagazo de Caña de Azúcar (Cbca) con cemento Portland, ante agentes agresivos* [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Federico Villareal]. Repositorio Institucional .
<http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/2157>
- Araujo, B. M., & Laza, O. M. (2020). *Análisis del efecto de la ceniza de biomasa como sustituto parcial del cemento en la elaboración de concreto simple* [Trabajo de grado - monografía, Universidad de Córdoba]. Biblioteca digital. <https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/3613>
- Ayuque, G. E. (2019). *Propiedades del concreto en estado fresco y endurecido utilizando cementos comerciales en la ciudad de Huancavelica* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Huancavelica]. Repositorio institucional. <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/3178>
- Báez, C. (27 de abril de 2016). *Innovación en cemento y materiales para la construcción*. Cienciamx:
<http://www.cienciamx.com/index.php/tecnologia/materiales/6863-innovacion-constante-en-cemento-y-materiales-para-la-construccion>
- Baron, B. A. (2017). *Evaluación del tamaño de partícula y porcentaje de sustitución óptimo de ceniza de bagazo de caña de azúcar en la*

- variación de la resistencia de un mortero sostenible* [Tesis para optar el título de ingeniero civil, Universidad La Gran Colombia]. Repositorio institucional. <http://hdl.handle.net/11396/5537>
- Beltran, T. K., & Ccama, M. F. (2017). *Análisis comparativo de concretos adicionados con puzolanas artificiales de ceniza de cascarilla de arroz (CCA), Fly Ash y Puzolana Natural* [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional San Agustín de Arequipa]. Repositorio institucional. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/4415>
- Bendezú, R. D. (2019). *Propuesta de mejora de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo basados en la Ley 29783 para reducir los accidentes laborales en una empresa de mantenimiento e instalaciones eléctricas* [Tesis de Licenciatura, UNMSM]. Repositorio de tesis digitales. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/11193>
- Chávez, B. C. (2017). *Empleo de la ceniza de bagazo de caña de azúcar (CBCA) como sustituto porcentual del agregado fino en la elaboración del concreto hidráulico* [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio institucional. <http://hdl.handle.net/20.500.14074/1048>
- Chavez, V. H. (2017). *Identificación y Evaluación de Impactos ambientales de una Planta Productora de Cemento en Islay, Arequipa, 2017* [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de San Agustín]. Repositorio institucional. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/6718>
- Chumioque, B. K., & Villegas, C. L. (2019). *Resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm² al sustituir el cemento por ceniza de concha de abanico y bagazo de caña de azúcar, Chimbote, 2019* [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil; Universidad César Vallejo]. Repositorio institucional digital. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/45920>
- Congreso de la República. (2011, 20 de agosto). *Ley 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Diario el peruano. <https://diariooficial.elperuano.pe/pdf/0052/ley-seguridad-salud-en-el-trabajo.pdf>
- Congreso de la República. (2017, 21 de abril). *Ley N° 28611, Ley General del Ambiente*. Plataforma digital única del Estado Peruano. <https://www.gob.pe/institucion/congreso-de-la-republica/normas-legales/3569-28611>
- Coyasamin, M. O. (2016). *Análisis comparativo de la resistencia a compresión del hormigón tradicional, con hormigón adicionado con cenizas de cáscara de arroz (CCA) y hormigón adicionado con cenizas de bagazo*

de caña de azúcar (CBC) [Tesis de Licenciatura, U.T.A.]. Repositorio digital. <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/23482>

- Dirección General de políticas agrarias. (ENERO-MARZO de 2019). *Repositorio MIDAGRI*. Boletín de publicación trimestral: http://repositorio.midagri.gob.pe/bitstream/20.500.13036/96/1/commodities_azucar_marzo2019.pdf
- Fragoso, D. J., & Visbal, J. J. (2021). *El uso de la puzolana de origen natural en concreto hidráulico* [Tesis de pregrado, Universidad de Cartagena]. Repositorio institucional. <https://hdl.handle.net/11227/14628>
- Guerrero, L. S. (2020). *Ceniza de bagazo de caña de azúcar en el concreto. Exploración preliminar del potencial de uso de la ceniza del valle del Chira* [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad de Piura]. Repositorio institucional. <https://hdl.handle.net/11042/4609>
- Huertas, A. L., & Martínez, C. P. (2019). *Análisis de las propiedades estructurales del concreto modificado con la fibra de bagazo de caña* [Tesis de pregrado, Universidad Católica de Colombia]. Repositorio Institucional. <https://hdl.handle.net/10983/23469>
- Libreros, Y. J., & Henao, C. S. (2016). *Evaluación de la ceniza proveniente del bagazo de caña de azúcar como material cementante alternativo para la elaboración de morteros* [Tesis de licenciatura, Pontificia Universidad Javeriana Cali]. Repositorio digital. <http://hdl.handle.net/11522/4113>
- Loya, O. L. (2018). *Evaluación de la resistencia a la compresión del curado de concreto en obra y laboratorio, en el distrito de Yanacancha, Pasco – 2017* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrion]. Repositorio institucional. <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/867>
- Ma-Tay, P. D. (2015). *Valorización de cenizas de bagazo procedentes de honduras: posibilidades de uso en matrices de cemento pórtland* [Tesis de máster; Universidad Politécnica de Valencia]. Repositorio institucional. <http://hdl.handle.net/10251/51063>
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2020). *Observatorio de Commodities: Azúcar octubre- diciembre 2020*. Repositorio Institucional MIDAGRI. <http://repositorio.midagri.gob.pe/jspui/handle/20.500.13036/839>
- Narváez, G. J. (2017). *Determinación de la influencia del bagazo de caña de azúcar como agregado orgánico en la resistencia a la compresión de bloques para mampostería liviana* [Tesis para optar el título de ingeniero civil, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio digital. <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/25746>

- Nuñez, C. E., & Farro, C. F. (2018). *Análisis económico - financiero frente a las alternativas de financiamiento para la inversión en activo fijo, distribuidora Aceros Lambayeque E.I.R.L. 2016* [Tesis de licenciatura, Universidad Santo Toribio de Mogrovejo]. Repositorio de tesis. <http://hdl.handle.net/20.500.12423/1354>
- Palomino, L. E., & Torres, J. J. (2021). *Ceniza de bagazo de caña de azúcar para mejorar las propiedades mecánicas del concreto* [Tesis de Licenciatura, Universidad Ricardo Palma]. Repositorio digital. <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/4839>
- Pastor, S. H. (2017). *Efecto de la ceniza de bagazo de caña de azúcar en la resistencia a la compresión del concreto* [Tesis de Licenciatura, Universidad César Vallejo]. Repositorio digital institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/29333>
- Paucar, L. J. (2016). *Gestión de riesgos laborales en la Línea de Producción de Cemento-Planta 2, de la Empresa Unión Cementera Nacional UCEM-Planta Chimborazo; Elaboración del Manual de Seguridad* [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Chimborazo]. Repositorio digital. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/3073>
- Reglamento Nacional de Edificaciones*. (2019, 06 de noviembre). Lima, Perú: Instituto de la Construcción y Gerencia.
- Rodríguez, N. A. (10 de octubre de 2019). *Concreto y Construcción*. EL MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO (Ec) : <https://concretosyconstruccion.blogspot.com/2019/10/el-modulo-de-modulo-de-elasticidad-del.html>
- Sheila, C. (02 de 01 de 2016). *Ensayo a la tracción por compresión diametral de Probetas de Concreto*. CivilGeeks.com: <https://civilgeeks.com/2016/01/02/ensayo-a-la-traccion-por-compresion-diametral-de-probetas-de-concreto/>
- Vásquez, V. L. (2018). *Evaluación de las propiedades del concreto con puzolana obtenido del bagazo de caña de azúcar, cayalti, Lambayeque. 2018* [Tesis de licenciatura, Universidad Señor de Sipán]. Repositorio institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.12802/5594>
- Vilchez, B. J. (2020). *Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del concreto usando agua de mar* [Tesis de licenciatura, Universidad Señor de Sipán]. Repositorio institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.12802/8256>

ANEXOS

ANEXO 1: Matriz de consistencia

Título	Problema	Hipótesis	Objetivos	Tipo y diseño de la investigación	Técnicas e instrumentos de recolección de datos		Presupuesto
"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA "	¿Cómo influye la ceniza de bagazo de caña de azúcar en las propiedades físicas y mecánicas del concreto?	<p>"Si se utiliza cenizas de bagazo de caña de azúcar, entonces permitirá mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto".</p>	<p>General:</p> <p>Evaluación de propiedades físicas y mecánicas del concreto con sustitución de cenizas de bagazo de caña.</p>	<p>El tipo de investigación es descriptiva. Diseño de investigación es experimental</p>	<p>T1: Observación</p>	<p>Formatos de ensayos, guías de observación, fichas técnicas</p>	<p>Mi presupuesto será de S/ 10,918.00</p>
			<p>Específicos:</p> <p>1. Diseñar la mezcla patrón del mortero de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.</p>		<p>T2: Análisis de datos secundarios</p>	<p>Guía de documentación</p>	
		<p>Justificación:</p> <p>Científica</p>	<p>2. Realizar el diseño de mezclas de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ con las proporciones en 3 niveles (5%, 10%, 15%) de ceniza de bagazo de caña de azúcar.</p>	<p>Variables:</p> <p>Variable dependiente: Ceniza de bagazo de caña</p> <p>Variable independiente: Propiedades físicas y mecánicas del concreto</p>	<p>Método de análisis de datos</p> <p>Métodos estadísticos</p> <p>Métodos de análisis de datos de laboratorio</p> <p>Métodos de análisis en campo</p>	<p>Financiamiento:</p> <p>Propio:</p> <p>La presente investigación será financiada con recursos propios</p>	
	<p>3. Evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto con el uso de la ceniza proveniente de la extracción de la quema de bagazo de caña de azúcar.</p>	<p>Población y Muestra</p> <p>Población:</p> <p>Todas las probetas cilíndricas de concreto con sustitución de cenizas de bagazo de caña de azúcar, reglamentadas bajo las N.T.P y ASTM para la evaluación de las propiedades del concreto.</p>	<p>Aspectos éticos</p> <p>Ética en la recolección de datos</p> <p>Ética en la publicación</p> <p>Ética en la aplicación</p>	<p>Programación</p> <p>Inicio:</p> <p>07 de octubre</p> <p>Fin:</p> <p>07 de febrero</p>			
	<p>4. Comparar los resultados obtenidos de las propiedades del concreto, con el cemento Portland tipo MS, en las edades 7,14 y 28 días.</p>	<p>Social</p>	<p>Muestra</p> <p>72 probetas cilíndricas</p>				
		<p>Ambiental</p>					

ANEXO 2: Diseño de los instrumentos de recolección de datos.

ANEXO 3.1: Variables y operacionalización.

Variable	Dimensión	Indicadores	Sub Indicadores	Índice	Técnica De Recolección De Información	Instrumento De Recolección De Información	Instrumento De Medición
Variable independiente: Cenizas de bagazo de caña	Estudio de la Actividad Puzolánica	Granulometría	ceniza	%	Observación Directa	Guía de observación: Formatos LEM	Tamices, Horno, Balanza, Taras
		Índice de Actividad Puzolánica					
		Características Físicas					
	Evaluación Económica	Costo de Materiales	metro cubico (m ³)	unid.	Análisis documental	guía de análisis documental	Valor Monetario del Costo
		Costo de Transporte					
		Costo de Diseño de Mezcla					
		Costo de la Puzolana					
		Rendimiento del Material					
	Variable dependiente: Propiedades físicas y mecánicas del concreto	Propiedades físicas y Normativas	Granulometría	Agregados	%	Observación y análisis documental	Guía de observación y guía de análisis documental
Preparación de muestra			%		ASTM 2013		
Refrenado de testigos de concreto			Concreto	unid.	MTC E703-2000		

		Toma de muestras de concreto fresco		unid.		MTC E701 - 2000
		Curado del concreto		unid.		MTC E702 - 2000
	Propiedades mecánicas y Normativas	Resistencia a la compresión		unid.		MTC E704 - 2000
		SLUMP		unid.		MTC E705 - 2000
		Exudación del concreto		unid.		MTC E713 - 2000
		calidad del agua	agua	unid.		MTC E760 - 2000
		contenido de cemento	cemento	unid.		MTC E717 - 2000
		contenido de aire		unid.		MTC E706 - 2000

ANEXO 4.2: Ensayos de agregados.

ANEXO 5.2.1: Guías de Observación.

ANEXO 6.2.1.1: Análisis granulométrico del agregado fino.



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPIPAN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON
SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA”

TESISTA:

SEMBRERA MURGA LEUDY

Ensayo: Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino.

Referencia: Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012

Peso seco inicial de la muestra gr.

Tamiz		Peso Retenido	% Retenido	% Acumul. Retenido	% Acumul. Que Pasa	Especificaciones	
pulg.	mm.					Mínimo	Máximo
1/2"	12.70						
3/8"	9.50						
Nº 04	4.75						
Nº 08	2.36						
Nº 16	1.18						
Nº 30	0.60						
Nº 50	0.30						
Nº 100	0.15						
Fondo							
Abertura de malla de referencia				Módulo de Fineza			

Observaciones:

.- Materiales proporcionados por el solicitante.

.- Normativa

NTP 400.012. Agregados. Análisis granulométrico del agregado grueso.



TESIS:

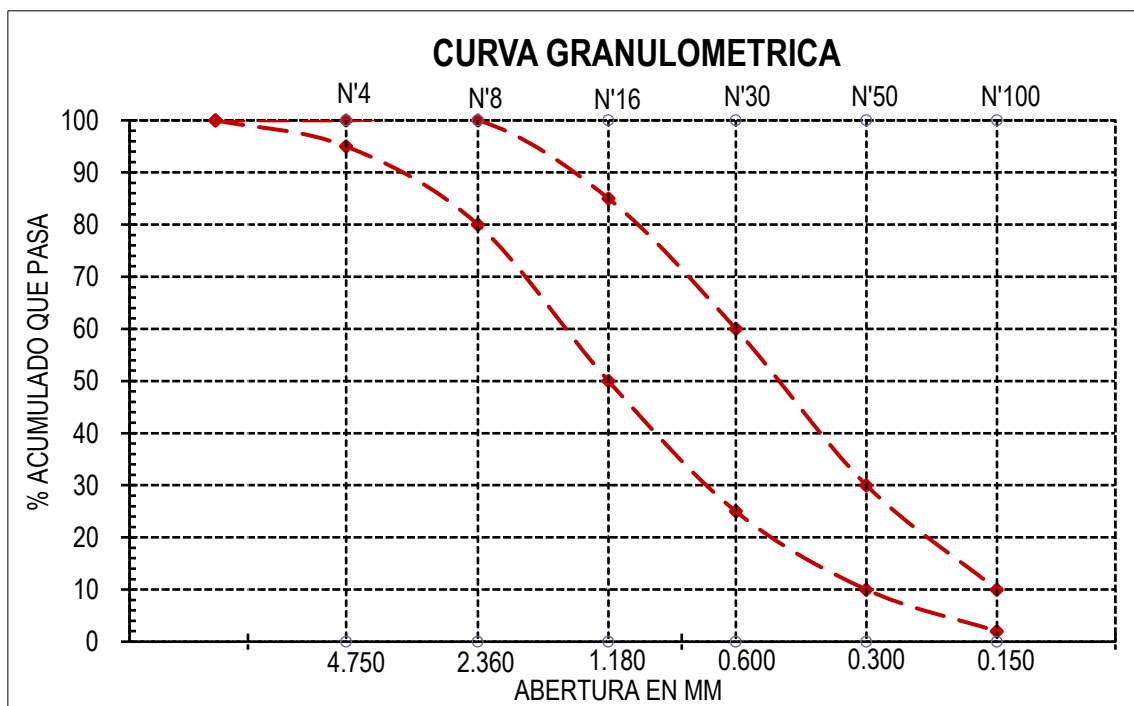
“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON
SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA”

TESISTA:

SEBRERA MURGA LEUDY

Ensayo: Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino.

Referencia: Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012



Observaciones:

.- Materiales proporcionados por el solicitante.

.- Normativa

NTP 400.012. Agregados. Análisis granulométrico del agregado grueso.

ANEXO 7.2.1.2: Análisis granulométrico del agregado Grueso.



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPIPAN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON
SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA”

TESISTA:

SEMBRERA MURGA LEUDY

Ensayo: Análisis granulométrico por tamizado del agregado grueso.

Referencia: Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012

Peso seco inicial de la muestra gr.

Tamiz		Peso Retenido	% Retenido	% Acumul. Retenido	% Acumul. Que Pasa	Especificaciones	
pulg.	mm.					Mínimo	Máximo
1/2"	12.70						
3/8"	9.50						
Nº 04	4.75						
Nº 08	2.36						
Nº 16	1.18						
Nº 30	0.60						
Nº 50	0.30						
Nº 100	0.15						
Fondo							
Abertura de malla de referencia				Módulo de Fineza			

Observaciones:

.- Materiales proporcionados por el solicitante.

.- Normativa

NTP 400.012. Agregados. Análisis granulométrico del agregado grueso.



TESIS:

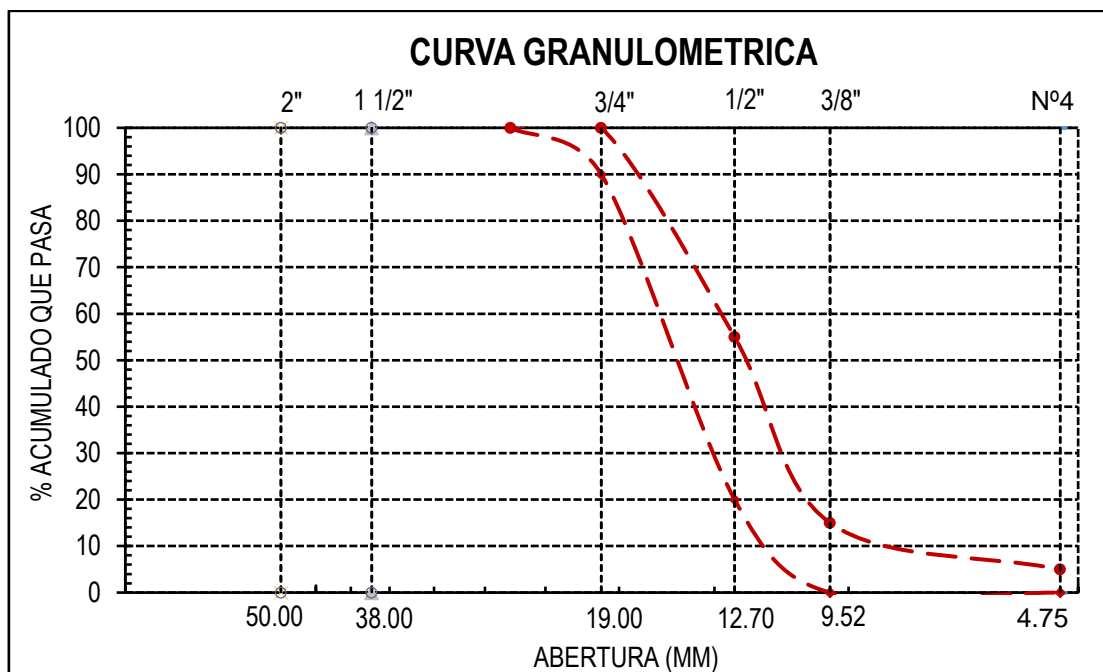
“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON
SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA”

TESISTA:

SEMBRERA MURGA LEUDY

Ensayo: Análisis granulométrico por tamizado del agregado grueso.

Referencia: Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012



Observaciones:

.- Materiales proporcionados por el solicitante.

.- Normativa

NTP 400.012. Agregados. Análisis granulométrico del agregado grueso.

ANEXO 8.2.1.3: Peso Unitario Suelto y Compactado del Agregado

Fino.



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPIPAN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON
SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA”

TESISTA:

SEMBRERA MURGA LEUDY

Ensayo: Peso Unitario Suelto y Compactado del Agregado Fino.

Referencia: Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

PESO UNITARIO SECO SUELTO					
DATOS	-	1	2	3	MEDIA
Peso de la muestra + molde	g				
Peso del molde	g				
Peso de la muestra	g				
Volumen del molde	cm ³				
Peso unitario seco suelto	kg/m ³				

PESO UNITARIO COMPACTADO					
DATOS	-	1	2	3	MEDIA
Peso de la muestra + molde	g				
Peso del molde	g				
Peso de la muestra	g				
Volumen del molde	cm ³				
Peso unitario compactado	kg/m ³				

RESULTADOS		
PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m³	
PESO UNITARIO COMPACTADO	Kg/m³	

Observaciones:

.- Materiales proporcionados por el solicitante.

.- Normativa

NTP 400.017. Agregados. Método de ensayo normalizado para peso unitario suelto y compactado del agregado fino.

ANEXO 9.2.1.4: Peso Unitario Suelto y Compactado del Agregado

Grueso.



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPIAN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON
SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA”

TESISTA:

SEMBRERA MURGA LEUDY

Ensayo: Peso Unitario Suelto y Compactado del Agregado grueso.

Referencia: Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

PESO UNITARIO SECO SUELTO					
DATOS	-	1	2	3	PROM.
Peso de la muestra + molde	g				
Peso del molde	g				
Peso de la muestra	g				
Volumen del molde	cm ³				
Peso unitario seco suelto	kg/m ³				

PESO UNITARIO COMPACTADO					
DATOS	-	1	2	3	PROM.
Peso de la muestra + molde	g				
Peso del molde	g				
Peso de la muestra	g				
Volumen del molde	cm ³				
Peso unitario compactado	kg/m ³				

RESULTADOS		
PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m³	
PESO UNITARIO COMPACTADO	Kg/m³	

Observaciones:

.- Materiales proporcionados por el solicitante.

.- Normativa

NTP 400.017. Agregados. Método de ensayo normalizado para peso unitario suelto y compactado del agregado grueso.

**ANEXO 10.2.1.5: Peso Unitario y Contenido de Humedad del
Agregado Fino.**



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPIPAN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

**“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON
SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA”**

TESISTA:

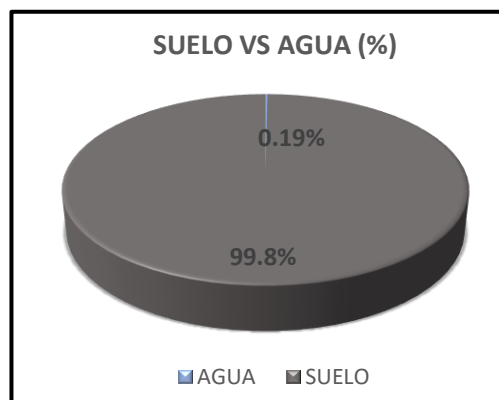
SEMBRERA MURGA LEUDY

Ensayo: Peso unitario del agregado fino

Referencia: Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO

DATOS DE ENSAYO	
Nº TARRO	-
TARRO + SUELO HUMEDO	
TARRO + SUELO SECO	
PESO DEL AGUA	
PESO DEL TARRO	
PESO DEL SUELO SECO	
PORCENTAJE DE HUMEDAD	



.- Normativa

NTP 339.185. Agregados. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados finos por secado

NTP 339.185. Agregados. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados gruesos por secado.

ANEXO 11.2.1.6: Peso Unitario y Contenido de Humedad del

Agregado Grueso.



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPIPAN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON
SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA”

TESISTA:

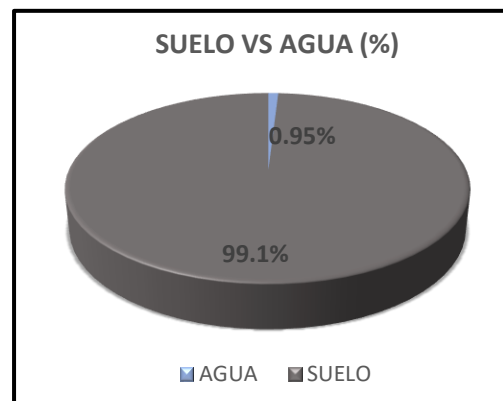
SEMBRERA MURGA LEUDY

Ensayo: Peso unitario del agregado grueso.

Referencia: Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO

DATOS DE ENSAYO	
Nº TARRO	-
TARRO + SUELO HUMEDO	
TARRO + SUELO SECO	
PESO DEL AGUA	
PESO DEL TARRO	
PESO DEL SUELO SECO	
PORCENTAJE DE HUMEDAD	



- Normativa

NTP 339.185. Agregados. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados finos por secado

NTP 339.185. Agregados. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados gruesos por secado.

ANEXO 12.2.1.7: Peso Específico y absorción del Agregado Fino.



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPIPAN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON
SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA”

TESISTA:

SEMBRERA MURGA LEUDY

Ensayo: Peso específico y Absorción del agregado fino.

Referencia: Norma ASTM C-128 ó N.T.P. 400.022

Muestra:

DATOS			
Muestra	-	1	2
Peso de la muestra saturada superficialmente seca	g		
Peso de la muestra + fiola + agua	g		
Peso de la fiola + agua	g		
Peso de la muestra seca	g		

CALCULOS			
Peso de la muestra sumergida	g		
Volumen de la muestra	cm ³		
Peso específico seco	g		
Peso específico suelo saturado superficialmente seco	g/cm ³		
Absorción del agregado grueso	%		

RESULTADOS		
PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO FINO	g/cm³	
GRADO DE ABSORCION DEL AGREGADO FINO	%	

Observaciones:

.- Materiales proporcionados por el solicitante.

.- Normativa

NTP 400.021. Agregados. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado fino

ANEXO 13.2.1.8: Peso Específico y absorción del Agregado Grueso.



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPIPAN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON
SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA”

TESISTA:

SEMBRERA MURGA LEUDY

Ensayo: Peso específico y Absorción del agregado grueso.

Referencia: Norma ASTM C-128 ó N.T.P. 400.022

Muestra:

DATOS			
Muestra	-	1	2
Peso de la muestra saturada superficialmente seca	g		
Peso de la muestra + canastilla sumergida	g		
Peso de la canastilla sumergida	g		
Peso de la muestra seca	g		

CALCULOS			
Peso de la muestra sumergida	g		
Volumen de la muestra	cm ³		
Peso específico seco	g		
Peso específico suelo saturado superficialmente seco	g/cm ³		
Absorción del agregado grueso	%		

RESULTADOS		
PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO GRUESO	g/cm³	
GRADO DE ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO	%	

Observaciones:

.- Materiales proporcionados por el solicitante.

.- Normativa

NTP 400.021. Agregados. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso.

ANEXO 14.2.2: Diseño de mezcla de concreto.

**ANEXO 15.2.2.1: Diseño de mezcla de concreto patrón 210 Kg/cm² y
280 Kg/cm²**



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPIPAN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

**“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON
SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA”**

TESISTA:

SEMBRERA MURGA LEUDY

DISEÑO DE MEZCLAS CONCRETO PATRON

DATOS		MATERIALES				
f'c DISEÑO (Kg/cm ²)		CEMENTO		PORTLAND TIPO MS		
		AGUA		POTABLE (RED PÚBLICA)		
ESTRUCTURA	-	ADITIVOS		---		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ENSAYO		UND	A. FINO	A. GRUESO
		P. ESPECÍFICO DE MASA		gr/ cm ³		
AIRE INCORPORADO	NO	% DE ABSORCIÓN		%		
		CONTENIDO DE HUMEDAD		%		
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	MODULO DE FINEZA		-		
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL		"		
OBSERVACIONES	NINGUNA	P. UNIT. COMPACTADO		kg/m ³		
		P. UNIT. SUELTO		kg/m ³		

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	f'cr =	kg/cm ²
RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO	A/C =	
AGUA DE MEZCLADO	=	lt/m ³
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	% A =	%
FACTOR CEMENTO	F.C =	bol/m ³
CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO	A.G =	Kg/m ³



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPIPAN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

**“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON
 SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA”**

TESISTA:

SEMBRERA MURGA LEUDY

DISEÑO DE MEZCLAS CONCRETO PATRON

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO	=	m ³
AGUA	=	m ³
AIRE	=	m ³
A. GRUESO	=	m ³
TOTAL	=	m ³

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS	
A. FINO HUMEDO	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	kg/m ³
HUMEDAD SUPERFICIAL	
A. FINO	%
A. GRUESO	%

2. CONTENIDO DE AGREGADO

FINO

VOLUMEN ABSOLUTO:	m ³
PESO SECO:	kg/m ³

APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

A. FINO	lt/m ³
A. GRUESO	lt/ m ³
AGUA EFECTIVA	lt

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO:	kg/m ³
AGUA DE DISEÑO:	lt
A. FINO SECO:	kg/m ³
A. GRUESO SECO:	kg/m ³

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	kg/m ³
AGUA EFECTIVA	lt
A. FINO HUMEDO	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	kg/m ³

RESULTADOS

PROPORCION EN PESO

PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
				lt/bol
				lt/bol

Observaciones:

- .- Pendiente la comprobación de la consistencia del concreto, mediante la verificación de las proporciones de materiales e insumos.
- .- Materiales e insumos proporcionados por el solicitante
- .- Se deberán utilizar los materiales procedentes del mismo lugar de extracción de la muestra representativa, agua, cemento y aditivos indicados.

ANEXO 16.2.2.2: Diseño de mezcla de concreto con porcentajes 5%, 10% y 15%.



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPIPAN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

**“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON
 SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA”**

TESISTA:

SEMBRERA MURGA LEUDY

DISEÑO DE MEZCLAS CONCRETO PATRON CON PORCENTAJES 5%, 10% Y 15%

DATOS		MATERIALES			
f'c DISEÑO (Kg/cm ²)		CEMENTO	PORTLAND TIPO MS		
		AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)		
ESTRUCTURA	-	ADITIVOS	---		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ENSAYO	UND	A. FINO	A. GRUESO
		P. ESPECIFICO DE MASA	gr/m ³		
AIRE INCORPORADO	NO	% DE ABSORCIÓN	%		
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%		
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	MODULO DE FINEZA	-		
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	"		
OBSERVACIONES	NINGUNA	P. UNIT. COMPACTADO	kg/m ³		
		P. UNIT. SUELTO	kg/m ³		

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	f'cr =	kg/cm ²
RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO	A/C =	
AGUA DE MEZCLADO	=	lt/m ³
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	% A =	%
FACTOR CEMENTO	F. C =	bol/m ³
CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO	A. G =	kg/m ³



TESIS:

**“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON
 SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA”**

TESISTA:

SEMBRERA MURGA LEUDY

DISEÑO DE MEZCLAS CONCRETO PATRON CON PORCENTAJES 5%, 10% Y 15%

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO	=	m ³
AGUA	=	m ³
AIRE	=	m ³
A. GRUESO	=	m ³
TOTAL	=	m ³

2. CONTENIDO DE AGREGADO

FINO

VOLUMEN ABSOLUTO:		m ³
PESO SECO:		kg/m ³

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO:		kg/m ³
AGUA DE DISEÑO:		lt
A. FINO SECO:		kg/m ³
A. GRUESO SECO:		kg/m ³

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS	
A. FINO HUMEDO	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	kg/m ³
HUMEDAD SUPERFICIAL	
A. FINO	%
A. GRUESO	%

APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

A. FINO	lt/m ³
A. GRUESO	lt/m ³
AGUA EFECTIVA	lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	kg/m ³
AGUA EFECTIVA	lt
A. FINO HUMEDO	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	kg/m ³
CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA (15%)	kg/m ³

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCION EN PESO					lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN					lt/bol

Observaciones:

- .- Pendiente la comprobación de la consistencia del concreto, mediante la verificación de las proporciones de materiales e insumos.
- .- Materiales e insumos proporcionados por el solicitante

ANEXO 17: Validación de los expertos.

Solicitud

Estimado (a): Ing. Medrano Lizazaburu Eithel Yvan.

Motiva la presente el solicitar su valiosa colaboración en la revisión del instrumento anexo, el cual tiene como objetivo de obtener la validación del instrumento de investigación: Guías de observación y guías de análisis documental que se aplicará para el desarrollo de la tesis con fines de titulación, denominada "Evaluación de propiedades físicas y mecánicas del concreto con sustitución de cenizas de bagazo de caña".

Acudo a usted debido a sus conocimientos y experiencias en la materia, los cuales aportarían una útil y completa información para la culminación exitosa de este trabajo de investigación.

Gracias por su valioso aporte y participación.

Atentamente,



Firma del tesista

GUÍA, JUICIO DE EXPERTOS

1. Identificación del Experto

Nombre y Apellidos: EITHEL YVAN MEDRANO LIZARZABURU
 Centro laboral: UTP
 Título profesional: INGENIERO CIVIL
 Grado: MAESTRO Mención: ADMINISTRACIÓN – MENCION EN GESTIÓN EMPRESARIAL
 Institución donde lo obtuvo: UNPRG
 Otros estudios.....

2. Instrucciones

Estimado(a) especialista, a continuación, se muestra un conjunto de indicadores, el cual tienes que evaluar con criterio ético y estrictez científica, la validez del instrumento propuesto (véase anexo N° 1). Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa(x) una de las categorías contempladas en el cuadro:

1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente

3. Juicio de experto

INDICADORES	CATEGORIA				
	1	2	3	4	5
1. Las dimensiones de la variable responden a un contexto teórico de forma (visión general)					X
2. Coherencia entre dimensión e indicadores (visión general)				X	
3. El número de indicadores, evalúan las dimensiones y por consiguiente la variable seleccionada (visión general)					X
4. Los ítems están redactados en forma clara y precisa, sin ambigüedades (claridad y precisión)					X
5. Los ítems guardan relación con los indicadores de las variables(coherencia)					X
6. Los ítems han sido redactados teniendo en cuenta la prueba piloto (pertinencia y eficacia)					X
7. Los ítems han sido redactados teniendo en cuenta la validez de contenido				X	
8. Presenta algunas preguntas distractoras para controlar la contaminación de las respuestas (control de sesgo)					X

9. Los ítems han sido redactados de lo general a lo particular(orden)					X
10. Los ítems del instrumento, son coherentes en términos de cantidad(extensión)					X
11. Los ítems no constituyen riesgo para el encuestado(inocuidad)				X	
12. Calidad en la redacción de los ítems (visión general)					X
13. Grado de objetividad del instrumento (visión general)					X
14. Grado de relevancia del instrumento (visión general)					X
15. Estructura técnica básica del instrumento (organización)					X
Puntaje parcial				12	60
Puntaje total	72				

Nota: Índice de validación del juicio de experto (lvje) = [puntaje obtenido / 75] x 100 = 96

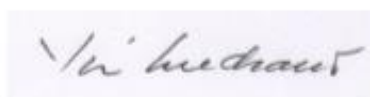
4. Escala de validación

Muy baja	Baja	Regular	Alta	Muy Alta
00-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80%	81-100%
El instrumento de investigación está observado			El instrumento de investigación requiere reajustes para su aplicación	El instrumento de investigación está apto para su aplicación
Interpretación: Cuanto más se acerque el coeficiente a cero (0), mayor error habrá en la validez				

5. Conclusión general de la validación y sugerencias (en coherencia con el nivel de validación alcanzado): Las guías de observación y guías de análisis documental son validados, las cuales son aptas para aplicarse en la investigación del tesista.

6. Constancia de Juicio de experto

El que suscribe, MEDRANO LIZARZABURU EITHEL YVAN identificado con DNI. N° 16622726 certifico que realicé el juicio del experto al instrumento diseñado por el (los) tesista Bach. Leudy Sembrera Murga, en la investigación denominada "Evaluación de propiedades físicas y mecánicas del concreto con sustitución de cenizas de bagazo de caña"



MEDRANO LIZARZABURU EITHEL YVAN
INGENIERO CIVIL
REG CIP N° 59091

Solicitud

Estimado (a): Ing. José Alfredo Rolando Céspedes Deza

Motiva la presente el solicitar su valiosa colaboración en la revisión del instrumento anexo, el cual tiene como objetivo de obtener la validación del instrumento de investigación: Guías de observación y guías de análisis documental que se aplicará para el desarrollo de la tesis con fines de titulación, denominada "Evaluación de propiedades físicas y mecánicas del concreto con sustitución de cenizas de bagazo de caña".

Acudo a usted debido a sus conocimientos y experiencias en la materia, los cuales aportarían una útil y completa información para la culminación exitosa de este trabajo de investigación.

Gracias por su valioso aporte y participación.

Atentamente,



Firma del tesista

GUÍA, JUICIO DE EXPERTOS

1. Identificación del Experto

Nombre y Apellidos: José Alfredo Rolando Céspedes Deza

Centro laboral: Independiente

Título profesional: Ingeniero Civil

Grado: Maestro Mención: Docencia Universitaria y Gerencia Educativa

Institución donde lo obtuvo: Universidad particular de Chiclayo.

Otros estudios: Estudios Culminados de Maestría en Gerencia de la Construcción Moderna

2. Instrucciones

Estimado(a) especialista, a continuación, se muestra un conjunto de indicadores, el cual tienes que evaluar con criterio ético y estrictez científica, la validez del instrumento propuesto (véase anexo N° 1).

Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa(x) una de las categorías contempladas en el cuadro:

1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente

3. Juicio de experto

INDICADORES	CATEGORÍA				
	1	2	3	4	5
1. Las dimensiones de la variable responden a un contexto teórico de forma (visión general)					X
2. Coherencia entre dimensión e indicadores (visión general)				X	
3. El número de indicadores, evalúan las dimensiones y por consiguiente la variable seleccionada (visión general)					X
4. Los ítems están redactados en forma clara y precisa, sin ambigüedades (claridad y precisión)					X
5. Los ítems guardan relación con los indicadores de las variables(coherencia)					X
6. Los ítems han sido redactados teniendo en cuenta la prueba piloto (pertinencia y eficacia)				X	
7. Los ítems han sido redactados teniendo en cuenta la validez de contenido					X
8. Presenta algunas preguntas distractoras para controlar la contaminación de las respuestas (control de sesgo)				X	

9. Los ítems han sido redactados de lo general a lo particular(orden)				X	
10. Los ítems del instrumento, son coherentes en términos de cantidad(extensión)					X
11. Los ítems no constituyen riesgo para el encuestado(inocuidad)					X
12. Calidad en la redacción de los ítems (visión general)					X
13. Grado de objetividad del instrumento (visión general)					X
14. Grado de relevancia del instrumento (visión general)					X
15. Estructura técnica básica del instrumento (organización)					X
Puntaje parcial				20	50
Puntaje total	70				

Nota: Índice de validación del juicio de experto (Ivje) = [puntaje obtenido / 75] x 100= 93

4. Escala de validación

Muy baja	Baja	Regular	Alta	Muy Alta
00-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80%	81-100%
El instrumento de investigación está observado			El instrumento de investigación requiere reajustes para su aplicación	El instrumento de investigación está apto para su aplicación
Interpretación: Cuanto más se acerque el coeficiente a cero (0), mayor error habrá en la validez				

5. Conclusión general de la validación y sugerencias (en coherencia con el nivel de validación alcanzado): Los instrumentos de guías de observación y guías de análisis documental son validados, las cuales son aptas para aplicarse en la investigación del tesista.

6. Constancia de Juicio de experto

El que suscribe, Mg. José Alfredo Rolando Céspedes Deza identificado con DNI. N°72354164 certifico que realicé el juicio del experto al instrumento diseñado por el (los) tesista Bach. Leudy Sembrera Murga, en la investigación denominada "Evaluación de propiedades físicas y mecánicas del concreto con sustitución de cenizas de bagazo de caña"



Handwritten signature of José Alfredo Rolando Céspedes Deza over a circular professional stamp. The stamp contains the text: "José A. Rolando Céspedes Deza", "INGENIERO CIVIL", and "CIP N° 182284".

.....
Firma del experto

Solicitud

Estimado (a) señor (a): Mg. JORGE ALBERTO BRICEÑO MENDOZA

Motiva la presente el solicitar su valiosa colaboración en la revisión del instrumento anexo, el cual tiene como objetivo de obtener la validación del instrumento de investigación: Guías de observación y guías de análisis documental que se aplicará para el desarrollo de la tesis con fines de titulación, denominada "Evaluación de propiedades físicas y mecánicas del concreto con sustitución de cenizas de bagazo de caña".

Acudo a usted debido a sus conocimientos y experiencias en la materia, los cuales aportarían una útil y completa información para la culminación exitosa de este trabajo de investigación.

Gracias por su valioso aporte y participación.

Atentamente,



Firma del tesista

Guía de análisis documental.

GUÍA, JUICIO DE EXPERTOS

1. Identificación del Experto

Nombre y Apellidos: JORGE ALBERTO BRICEÑO MENDOZA

Centro laboral: UGEL LUYA – DRE AMAZONAS

Título profesional: LICENCIADO EN EDUCACIÓN

Grado: Magister en Educación

Mención: DOCENCIA Y GESTIÓN EDUCATIVA

Institución donde lo obtuvo: UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Otros estudios: ADMINISTRACIÓN PÚBLICA, AGROPECUARIA, COMPUTACIÓN

2. Instrucciones

Estimado(a) especialista, a continuación, se muestra un conjunto de indicadores, el cual tienes que evaluar con criterio ético y estrictez científica, la validez del instrumento propuesto (véase anexo N° 1). Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa(x) una de las categorías contempladas en el cuadro:

1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente

3. Juicio de experto

INDICADORES	CATEGORÍA				
	1	2	3	4	5
1. Las dimensiones de la variable responden a un contexto teórico de forma (visión general)					X
2. Coherencia entre dimensión e indicadores (visión general)					X
3. El número de indicadores, evalúan las dimensiones y por consiguiente la variable seleccionada (visión general)				X	
4. Los ítems están redactados en forma clara y precisa, sin ambigüedades (claridad y precisión)					X
5. Los ítems guardan relación con los indicadores de las variables(coherencia)					X
6. Los ítems han sido redactados teniendo en cuenta la prueba piloto (pertinencia y eficacia)					X
7. Los ítems han sido redactados teniendo en cuenta la validez de contenido				X	

8. Presenta algunas preguntas distractoras para controlar la contaminación de las respuestas (control de sesgo)				X	
9. Los ítems han sido redactados de lo general a lo particular(orden)					X
10. Los ítems del instrumento, son coherentes en términos de cantidad(extensión)					X
11. Los ítems no constituyen riesgo para el encuestado(inocuidad)					X
12. Calidad en la redacción de los ítems (visión general)				X	
13. Grado de objetividad del instrumento (visión general)					X
14. Grado de relevancia del instrumento (visión general)					X
15. Estructura técnica básica del instrumento (organización)				X	
Puntaje parcial				20	50
Puntaje total	70				

Nota: Índice de validación del juicio de experto (Ivje) = [puntaje obtenido / 75] x 100=.....

4. Escala de validación

Muy baja	Baja	Regular	Alta	Muy Alta
00-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80%	81-100%
El instrumento de investigación está observado			El instrumento de investigación requiere reajustes para su aplicación	El instrumento de investigación está apto para su aplicación
Interpretación: Cuanto más se acerque el coeficiente a cero (0), mayor error habrá en la validez				

5. Conclusión general de la validación y sugerencias (en coherencia con el nivel de validación alcanzado): Los 06 instrumentos de **GUÍA DE ANÁLISIS DOCUMENTAL**, están listos para aplicar en el trabajo de investigación, encontrándose acorde con lo que se necesita investigar y sacar conclusiones

6. Constancia de Juicio de experto

El que suscribe, Mg. JORGE ALBERTO BRICEÑO MENDOZA identificado con DNI. N°17538588 certifico que realicé el juicio del experto al instrumento diseñado por el tesista Bach. Leudy Sembrera Murga, en la investigación denominada **“Evaluación de propiedades físicas y mecánicas del concreto con sustitución de cenizas de bagazo de caña”**



Mg. Jorge Alberto Briceño Mendoza

DNI. 17528588

Solicitud

Estimado (a) señor (a): Mg. JORGE ALBERTO BRICEÑO MENDOZA

Motiva la presente el solicitar su valiosa colaboración en la revisión del instrumento anexo, el cual tiene como objetivo de obtener la validación del instrumento de investigación: Guías de observación y guías de análisis documental que se aplicará para el desarrollo de la tesis con fines de titulación, denominada "Evaluación de propiedades físicas y mecánicas del concreto con sustitución de cenizas de bagazo de caña".

Acudo a usted debido a sus conocimientos y experiencias en la materia, los cuales aportarían una útil y completa información para la culminación exitosa de este trabajo de investigación.

Gracias por su valioso aporte y participación.

Atentamente,



Firma del tesista

Guía de observación

GUÍA, JUICIO DE EXPERTOS

1. Identificación del Experto

Nombre y Apellidos: JORGE ALBERTO BRICEÑO MENDOZA

Centro laboral: UGEL LUYA – DRE AMAZONAS

Título profesional: LICENCIADO EN EDUCACIÓN

Grado: Magister en Educación

Mención: DOCENCIA Y GESTIÓN EDUCATIVA

Institución donde lo obtuvo: UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Otros estudios: ADMINISTRACIÓN PÚBLICA, AGROPECUARIA, COMPUTACIÓN

2. Instrucciones

Estimado(a) especialista, a continuación, se muestra un conjunto de indicadores, el cual tienes que evaluar con criterio ético y estrictez científica, la validez del instrumento propuesto (véase anexo N° 1). Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa(x) una de las categorías contempladas en el cuadro:

1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente

3. Juicio de experto

INDICADORES	CATEGORÍA				
	1	2	3	4	5
1. Las dimensiones de la variable responden a un contexto teórico de forma (visión general)					X
2. Coherencia entre dimensión e indicadores (visión general)					X
3. El número de indicadores, evalúan las dimensiones y por consiguiente la variable seleccionada (visión general)				X	
4. Los ítems están redactados en forma clara y precisa, sin ambigüedades (claridad y precisión)					X
5. Los ítems guardan relación con los indicadores de las variables(coherencia)					X
6. Los ítems han sido redactados teniendo en cuenta la prueba piloto (pertinencia y eficacia)					X
7. Los ítems han sido redactados teniendo en cuenta la validez de contenido				X	

8. Presenta algunas preguntas distractoras para controlar la contaminación de las respuestas (control de sesgo)				X	
9. Los ítems han sido redactados de lo general a lo particular(orden)					X
10. Los ítems del instrumento, son coherentes en términos de cantidad(extensión)					X
11. Los ítems no constituyen riesgo para el encuestado(inocuidad)					X
12. Calidad en la redacción de los ítems (visión general)				X	
13. Grado de objetividad del instrumento (visión general)					X
14. Grado de relevancia del instrumento (visión general)					X
15. Estructura técnica básica del instrumento (organización)				X	
Puntaje parcial				20	50
Puntaje total	70				

Nota: Índice de validación del juicio de experto (Ivje) = [puntaje obtenido / 75] x 100=.....

4. Escala de validación

Muy baja	Baja	Regular	Alta	Muy Alta
00-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80%	81-100%
El instrumento de investigación está observado			El instrumento de investigación requiere reajustes para su aplicación	El instrumento de investigación está apto para su aplicación
Interpretación: Cuanto más se acerque el coeficiente a cero (0), mayor error habrá en la validez				

5. Conclusión general de la validación y sugerencias (en coherencia con el nivel de validación alcanzado): Los 06 instrumentos de **GUÍA DE OBSERVACIÓN**, están listos para aplicar en el trabajo de investigación, encontrándose acorde con lo que se necesita investigar y sacar conclusiones

6. Constancia de Juicio de experto

El que suscribe, Mg. JORGE ALBERTO BRICEÑO MENDOZA identificado con DNI. N°17538588 certifico que realicé el juicio del experto al instrumento diseñado por el tesista Bach. Leudy Sembrera Murga, en la investigación denominada **“Evaluación de propiedades físicas y mecánicas del concreto con sustitución de cenizas de bagazo de caña”**



Mg. Jorge Alberto Briceño Mendoza

DNI. 17528588

ANEXO 18: Resultados.

ANEXO 19.1: Ensayos de agregados.

ANEXO 20.1.1: Análisis granulométrico del agregado fino.



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPIPAN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON
SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA”

TESISTA:

SEMBRERA MURGA LEUDY

Ensayo: Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino.

Referencia: Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012

Peso seco inicial de la muestra	339.00	gr.
---------------------------------	--------	-----

Tamiz		Peso Retenido	% Retenido	% Acumul. Retenido	% Acumul. Que Pasa	Especificaciones	
pulg.	mm.					Mínimo	Máximo
1/2"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
Nº 04	4.75	10.00	2.95	2.95	97.05	95.00	100.00
Nº 08	2.36	39.00	11.50	14.45	85.55	80.00	100.00
Nº 16	1.18	60.00	17.70	32.15	67.85	50.00	85.00
Nº 30	0.60	110.00	32.45	64.60	35.40	25.00	60.00
Nº 50	0.30	70.00	20.65	85.25	14.75	10.00	30.00
Nº 100	0.15	30.00	8.85	94.10	5.90	2.00	10.00
Fondo		20.00	5.90	100.00	0.00		

Abertura de malla de referencia	9.50	Módulo de Fineza	2.94
--	-------------	-------------------------	-------------

Observaciones:

.- Materiales proporcionados por el solicitante.

.- Normativa

NTP 400.012. Agregados. Análisis granulométrico del agregado grueso.



TESIS:

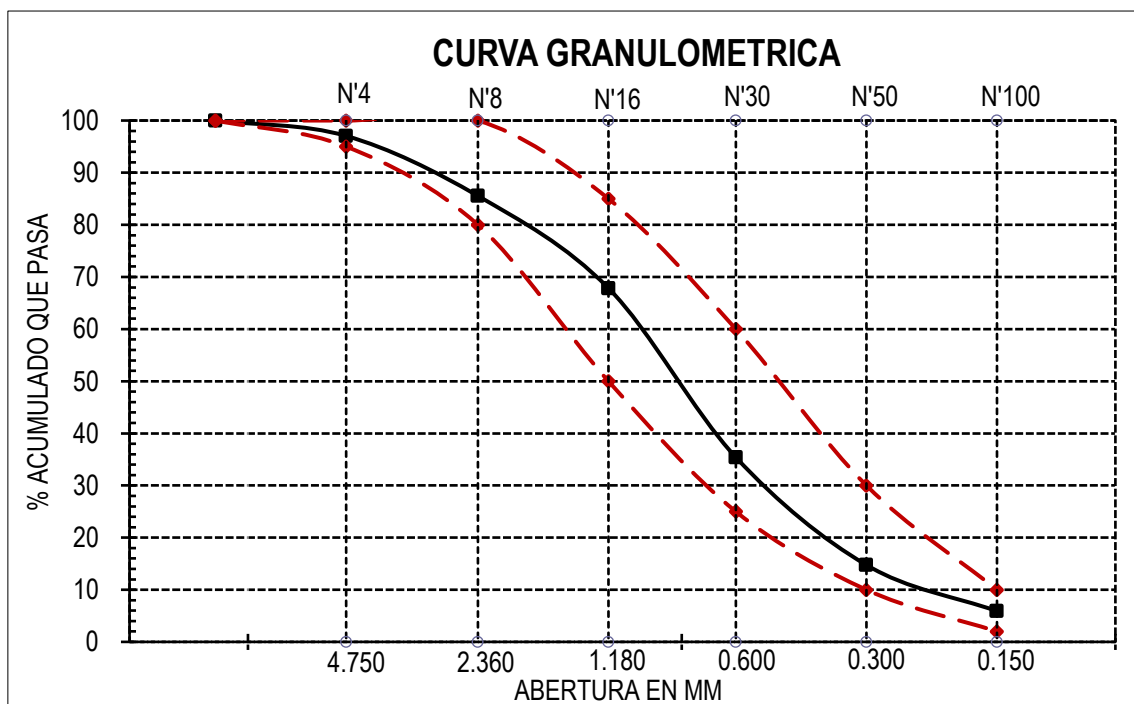
“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON
SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA”

TESISTA:

SEMBRERA MURGA LEUDY

Ensayo: Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino.

Referencia: Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012



Observaciones:

- Materiales proporcionados por el solicitante.

- Normativa

NTP 400.012. Agregados. Análisis granulométrico del agregado grueso.

ANEXO 21.1.2: Análisis granulométrico del agregado Grueso.



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPIPAN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON
SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA”

TESISTA:

SEMBRERA MURGA LEUDY

Ensayo: Análisis granulométrico por tamizado del agregado grueso.

Referencia: Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012

Peso seco inicial de la muestra	1396.00 gr.
---------------------------------	-------------

Tamiz		Peso Retenido	% Retenido	% Acumul. Retenido	% Acumul. Que Pasa	Especificaciones	
pulg.	mm.					Mínimo	Máximo
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-	-
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-	-
1"	25.00	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0
3/4"	19.00	60.0	4.3	4.3	95.7	90.0	100.0
1/2"	12.70	900.0	64.5	68.8	31.2	20.0	55.0
3/8"	9.52	300.0	21.5	90.3	9.7	0.0	15.0
Nº 04	4.75	120.0	8.6	98.9	1.1	0.0	5.0
Nº 08	2.36	10.0	0.7	99.6	0.4	-	-
Nº 16	1.19	6.0	0.4	100.0	0.0	-	-
Fondo		0.0	0.0	100.0	0.0	-	-

Tamaño Máximo	1"	Tamaño Máximo Nominal	3/4"
----------------------	-----------	------------------------------	-------------

Observaciones:

.- Materiales proporcionados por el solicitante.

.- Normativa

NTP 400.012. Agregados. Análisis granulométrico del agregado grueso.



TESIS:

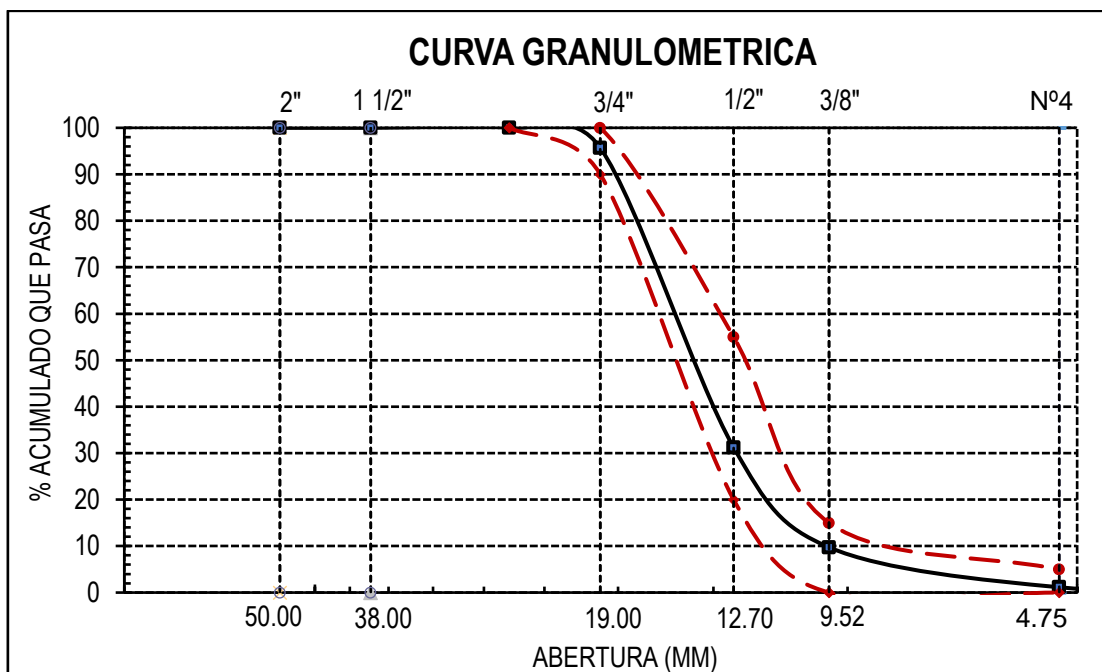
“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON
SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA”

TESISTA:

SEMBRERA MURGA LEUDY

Ensayo: Análisis granulométrico por tamizado del agregado grueso.

Referencia: Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012



Observaciones:

- Materiales proporcionados por el solicitante.

- Normativa

NTP 400.012. Agregados. Análisis granulométrico del agregado grueso.

ANEXO 22.1.3: Peso Unitario y Contenido de Humedad del Agregado

Fino.



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPIPAN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON
SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA”

TESISTA:

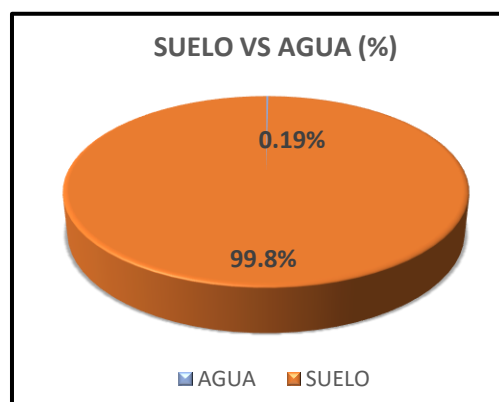
SEMBRERA MURGA LEUDY

Ensayo: Peso unitario del agregado fino

Referencia: Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO

DATOS DE ENSAYO	
Nº TARRO	-
TARRO + SUELO HUMEDO	531
TARRO + SUELO SECO	530
PESO DEL AGUA	1
PESO DEL TARRO	0
PESO DEL SUELO SECO	530
PORCENTAJE DE HUMEDAD	0.19%



.- Normativa

NTP 339.185. Agregados. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados finos por secado

NTP 339.185. Agregados. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados gruesos por secado

ANEXO 23.1.4: Peso Unitario y Contenido de Humedad del Agregado

Grueso.



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPIPAN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON
SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA”

TESISTA:

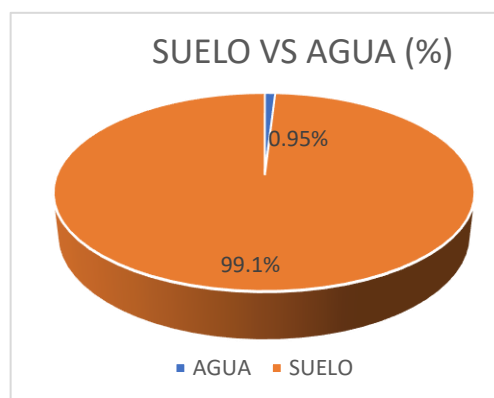
SEMBRERA MURGA LEUDY

Ensayo: Peso unitario del agregado grueso.

Referencia: Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO

DATOS DE ENSAYO	
Nº TARRO	-
TARRO + SUELO HUMEDO	533
TARRO + SUELO SECO	528
PESO DEL AGUA	5
PESO DEL TARRO	0
PESO DEL SUELO SECO	528
PORCENTAJE DE HUMEDAD	0.95%



.- Normativa

NTP 339.185. Agregados. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados finos por secado

NTP 339.185. Agregados. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados gruesos por secado

ANEXO 24.1.5: Peso Específico y absorción del Agregado Fino.



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPIPAN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL.
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON
SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA”

TESISTA:

SEMBRERA MURGA LEUDY

Ensayo: Peso específico y Absorción del agregado fino.

Referencia: Norma ASTM C-128 ó N.T.P. 400.022

Muestra:

DATOS			
Muestra	-	1	2
Peso de la muestra saturada superficialmente seca	g	100	101
Peso de la muestra + fiola + agua	g	760	761
Peso de la fiola + agua	g	698	698
Peso de la muestra seca	g	97	98

CALCULOS			
Peso de la muestra sumergida	g	62	63
Volumen de la muestra	cm ³	38	38
Peso específico seco	g	2.55	2.58
Peso específico suelo saturado superficialmente seco	g/cm ³	2.63	2.66
Absorción del agregado grueso	%	3.09	3.06

RESULTADOS		
PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO FINO	g/cm³	2.64
GRADO DE ABSORCION DEL AGREGADO FINO	%	3.08

Observaciones:

.- Materiales proporcionados por el solicitante.

.- Normativa

NTP 400.021. Agregados. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado fino

ANEXO 25.1.6: Peso Específico y absorción del Agregado Grueso.



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPIPAN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON
SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA”

TESISTA:

SEMBRERA MURGA LEUDY

Ensayo: Peso específico y Absorción del agregado grueso.

Referencia: Norma ASTM C-128 ó N.T.P. 400.022

Muestra:

DATOS			
Muestra	-	1	2
Peso de la muestra saturada superficialmente seca	g	1260	1261
Peso de la muestra + canastilla sumergida	g	1251	1231
Peso de la canastilla sumergida	g	510	520
Peso de la muestra seca	g	1242	1233

CALCULOS			
Peso de la muestra sumergida	g	741	711
Volumen de la muestra	cm ³	519	550
Peso específico seco	g	2.39	2.24
Peso específico suelo saturado superficialmente seco	g/cm ³	2.43	2.29
Absorción del agregado grueso	%	1.45	2.27

RESULTADOS		
PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO GRUESO	g/cm³	2.36
GRADO DE ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO	%	1.86

Observaciones:

.- Materiales proporcionados por el solicitante.

.- Normativa

NTP 400.021. Agregados. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso.

ANEXO 26.1.7: Peso Unitario Suelto y Compactado del Agregado

Fino.



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPIAN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON
SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA”

TESISTA:

SEMBRERA MURGA LEUDY

Ensayo: Peso Unitario Suelto y Compactado del Agregado Fino.

Referencia: Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

PESO UNITARIO SECO SUELTO					
DATOS	-	1	2	3	MEDIA
Peso de la muestra + molde	g	13138	13109	13120	13122
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	4658	4629	4640	4642
Volumen del molde	cm ³	3027	3027	3027	3027
Peso unitario seco suelto	kg/m ³	1539	1529	1533	1534

PESO UNITARIO COMPACTADO					
DATOS	-	1	2	3	MEDIA
Peso de la muestra + molde	g	13514	13254	13441	13403
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	5034	4774	4961	4923
Volumen del molde	cm ³	3027	3027	3027	3027
Peso unitario compactado	kg/m ³	1663	1577	1639	1626

RESULTADOS		
PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m³	1534
PESO UNITARIO COMPACTADO	Kg/m³	1626

Observaciones:

.- Materiales proporcionados por el solicitante.

.- Normativa

NTP 400.017. Agregados. Método de ensayo normalizado para peso unitario suelto y compactado del agregado fino.

ANEXO 27.1.8: Peso Unitario Suelto y Compactado del Agregado

Grueso.



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPIAN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

**“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON
SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA”**

TESISTA:

SEMBRERA MURGA LEUDY

Ensayo: Peso Unitario Suelto y Compactado del Agregado grueso.

Referencia: Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

PESO UNITARIO SECO SUELTO					
DATOS	-	1	2	3	PROM.
Peso de la muestra + molde	g	12813	12821	12860	12831
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	4333	4341	4380	4351
Volumen del molde	cm ³	3027	3027	3027	3027
Peso unitario seco suelto	kg/m ³	1431	1434	1447	1438

PESO UNITARIO COMPACTADO					
DATOS	-	1	2	3	PROM.
Peso de la muestra + molde	g	12972	13009	12943	12975
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	4492	4529	4463	4495
Volumen del molde	cm ³	3027	3027	3027	3027
Peso unitario compactado	kg/m ³	1484	1496	1474	1485

RESULTADOS		
PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m³	1438
PESO UNITARIO COMPACTADO	Kg/m³	1485

Observaciones:

.- Materiales proporcionados por el solicitante.

.- Normativa

NTP 400.017. Agregados. Método de ensayo normalizado para peso unitario suelto y compactado del agregado grueso.

ANEXO 28.2: Diseño de mezcla de concreto.

ANEXO 29.2.1: Diseño de mezcla de concreto patrón $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPIPAN
 FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON
 SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA”

TESISTA:

SEMBRERA MURGA LEUDY

DISEÑO DE MEZCLAS CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

DATOS		MATERIALES				
f'c DISEÑO (Kg/cm ²)	210	CEMENTO	PORTLAND TIPO MS			
		AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)			
ESTRUCTURA	-	ADITIVOS	---			
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ENSAYO		UND	A. FINO	A. GRUESO
		P. ESPECIFICO DE MASA		gr/cm ³	2.64	2.36
AIRE INCORPORADO	NO	% DE ABSORCIÓN		%	3.08	1.86
		CONTENIDO DE HUMEDAD		%	0.19	0.95
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	MODULO DE FINEZA		-	2.94	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL		"	---	3/4"
OBSERVACIONES	NINGUNA	P. UNIT. COMPACTADO		kg/m ³	1626	1485
		P. UNIT. SUELTO		kg/m ³	1534	1438

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	$f'cr = 294 \text{ kg/cm}^2$
RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO	$A/C = 0.558$
AGUA DE MEZCLADO	$= 210 \text{ lt/m}^3$
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	$\% A = 2.0 \%$
FACTOR CEMENTO	$F.C = 8.8 \text{ bol/m}^3$
CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO	$A.G = 965.16 \text{ kg/m}^3$



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPIPAN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

**“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON
SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA”**

TESISTA:

SEMBRERA MURGA LEUDY
DISEÑO DE MEZCLAS CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO	=	0.126	m ³
AGUA	=	0.210	m ³
AIRE	=	0.020	m ³
A. GRUESO	=	0.409	m ³
TOTAL	=	0.651	m ³

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUTO:	0.349	m ³
PESO SECO:	865.27	kg/m ³

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO:	376.07	kg/m ³
AGUA DE DISEÑO:	210.00	lt
A. FINO SECO:	865.27	kg/m ³
A. GRUESO SECO:	965.16	kg/m ³

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS	
A. FINO HUMEDO	878.58 kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	974.30 kg/m ³
HUMEDAD SUPERFICIAL	
A. FINO	-2.89 %
A. GRUESO	-0.91 %
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS	
A. FINO	-3.66 lt/m ³
A. GRUESO	-8.81 lt/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07 lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	376.07	kg/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	974.30	kg/m ³

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	2.59	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	2.70	24.0	lt/bol

Observaciones:

.- Pendiente la comprobación de la consistencia del concreto, mediante la verificación de las proporciones de materiales e insumos.

.- Materiales e insumos proporcionados por el solicitante

.- Se deberán utilizar los materiales procedentes del mismo lugar de extracción de la muestra representativa, agua, cemento y aditivos indicados.

ANEXO 30.2.2: Diseño de mezcla de concreto patrón $f'c = 280$

Kg/cm^2



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPIPAN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON
SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA”

TESISTA:

SEBRERA MURGA LEUDY

DISEÑO DE MEZCLAS CONCRETO PATRÓN $f'c = 280 Kg/cm^2$

DATOS		MATERIALES			
$f'c$ DISEÑO (Kg/cm^2)	280	CEMENTO	PORTLAND TIPO MS		
		AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)		
ESTRUCTURA	-	ADITIVOS	---		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ENSAYO	UND	A. FINO	A. GRUESO
		P. ESPECIFICO DE MASA	gr/cm ³	2.64	2.36
AIRE INCORPORADO	NO	% DE ABSORCIÓN	%	3.08	1.86
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.19	0.95
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	MODULO DE FINEZA	-	2.94	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	"	---	3/4"
OBSERVACIONES	NINGUNA	P. UNIT. COMPACTADO	kg/m ³	1626	1485
		P. UNIT. SUELTO	kg/m ³	1534	1438

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	$f'cr = 364$	kg/cm^2
RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO	A/C = 0.460	
AGUA DE MEZCLADO	= 210	lt/m ³
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	% A = 2.0	%
FACTOR CEMENTO	F.C = 10.7	bol/m ³
CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO	A.G = 965.16	kg/m ³



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPIPAN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

**“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON
SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA”**

TESISTA:

SEMBRERA MURGA LEUDY

DISEÑO DE MEZCLAS CONCRETO PATRÓN $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO	=	0.153	m3
AGUA	=	0.210	m3
AIRE	=	0.020	m3
A. GRUESO	=	0.409	m3
TOTAL	=	0.651	m3

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUTO:	0.349	m3
PESO SECO:	865.27	kg/m3

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO:	456.13	kg/m3
AGUA DE DISEÑO:	210.00	lt
A. FINO SECO:	865.27	kg/m3
A. GRUESO SECO:	965.16	kg/m3

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS			
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m3	
A. GRUESO HUMEDO	974.30	kg/m3	
HUMEDAD SUPERFICIAL			
A. FINO	-2.89	%	
A. GRUESO	-0.91	%	

APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

A. FINO	-3.66	lt/m3
A. GRUESO	-8.81	lt/m3
AGUA EFECTIVA	207.07	lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	456.13	kg/m3
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	974.30	kg/m3

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	2.14	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	2.23	24.0	lt/bol

Observaciones:

- .- Pendiente la comprobación de la consistencia del concreto, mediante la verificación de las proporciones de materiales e insumos.
- .- Materiales e insumos proporcionados por el solicitante
- .- Se deberán utilizar los materiales procedentes del mismo lugar de extracción de la muestra representativa, agua, cemento y aditivos indicados.

ANEXO 31.2.3: Diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ con adición.

1. Diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ con 5% de ceniza.



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPIPAN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA”

TESISTA:

SEMBRERA MURGA LEUDY

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 5\%$ DE CENIZA OBTENIDA DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR.

DATOS		MATERIALES				
$f'c$ DISEÑO (Kg/cm ²)	210	CEMENTO	PORTLAND TIPO MS			
		AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)			
ESTRUCTURA	-	ADITIVOS	---			
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ENSAYO		UND	A. FINO	A. GRUESO
		<i>P. ESPECIFICO DE MASA</i>		gr/cm ³	2.64	2.36
AIRE INCORPORADO	NO	<i>% DE ABSORCIÓN</i>		%	3.08	1.86
		<i>CONTENIDO DE HUMEDAD</i>		%	0.19	0.95
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	<i>MODULO DE FINEZA</i>		-	2.94	---
		<i>TAMAÑO MÁX. NOMINAL</i>		"	---	3/4"
OBSERVACIONES	NINGUNA	<i>P. UNIT. COMPACTADO</i>		kg/cm ³	1626	1485
		<i>P. UNIT. SUELTO</i>		kg/cm ³	1534	1438

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

<i>RESISTENCIA PROMEDIO</i>	$f'cr = 294 \text{ kg/cm}^2$
<i>RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO</i>	$A/C = 0.558$
<i>AGUA DE MEZCLADO</i>	$= 210 \text{ lt/m}^3$
<i>CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO</i>	$\% A = 2.0 \%$

FACTOR CEMENTO
CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO

F.C = 8.8 bol/m³
A.G = 965.16 kg/m³



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPIAN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

**“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON
SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA”**

TESISTA:

SEMBRERA MURGA LEUDY

**CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 5\%$ DE CENIZA OBTENIDA DEL BAGAZO DE CAÑA DE
AZÚCAR.**

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO	=	0.126	m ³
AGUA	=	0.210	m ³
AIRE	=	0.020	m ³
A. GRUESO	=	0.409	m ³
TOTAL	=	0.651	m ³

*2. CONTENIDO DE AGREGADO
FINO*

VOLUMEN ABSOLUTO:	0.349	m ³
PESO SECO:	kg/m ³	kg/m ³

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO:	kg/m ³	kg/m ³
AGUA DE DISEÑO:	210.00	lt
A. FINO SECO:	865.27	kg/m ³
A. GRUESO SECO:	965.16	kg/m ³

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS			
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³	
A. GRUESO HUMEDO	974.30	kg/m ³	
HUMEDAD SUPERFICIAL			
A. FINO	%	%	
A. GRUESO	%	%	

APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

A. FINO	-3.66	lt/m ³
A. GRUESO	lt/m ³	lt/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	357.27	kg/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	974.30	kg/m ³
CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA (5%)	18.80	kg/m ³

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	2.73	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	2.85	24.0	lt/bol

Observaciones:

- Pendiente la comprobación de la consistencia del concreto, mediante la verificación de las proporciones de materiales e insumos.
- Materiales e insumos proporcionados por el solicitante
- Se deberán utilizar los materiales procedentes del mismo lugar de extracción de la muestra representativa, agua, cemento y aditivos indicados.

2. Diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ con 10% de ceniza.



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPIPAN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

**“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON
 SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA”**

TESISTA:

SEMBRERA MURGA LEUDY

**CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 10\%$ DE CENIZA OBTENIDA DEL BAGAZO DE CAÑA DE
 AZÚCAR.**

DATOS		MATERIALES				
f'c DISEÑO (Kg/cm ²)	210	CEMENTO		PORTLAND TIPO MS		
		AGUA		POTABLE (RED PÚBLICA)		
ESTRUCTURA	-	ADITIVOS		---		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ENSAYO		UND	A. FINO	A. GRUESO
		P. ESPECÍFICO DE MASA		gr/cm ³	2.64	2.36
AIRE INCORPORADO	NO	% DE ABSORCIÓN		%	3.08	1.86
		CONTENIDO DE HUMEDAD		%	0.19	0.95
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	MODULO DE FINEZA		-	2.94	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL		"	---	3/4"
OBSERVACIONES	NINGUNA	P. UNIT. COMPACTADO		kg/cm ³	1626	1485
		P. UNIT. SUELTO		kg/cm ³	1534	1438

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	$f'cr$	=	294	kg/cm ²
RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO	A/C	=	0.558	
AGUA DE MEZCLADO		=	210	lt/m ³
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	% A	=	2.0	%
FACTOR CEMENTO	F.C	=	8.8	bol/m ³
CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO	A.G	=	965.16	kg/m ³



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPIPAN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA”

TESISTA:

SEMBRERA MURGA LEUDY

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 10\%$ DE CENIZA OBTENIDA DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR.

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO	=	0.126	m ³
AGUA	=	0.210	m ³
AIRE	=	0.020	m ³
A. GRUESO	=	0.409	m ³
TOTAL	=	0.651	m ³

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS			
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³	
A. GRUESO HUMEDO	974.30	kg/m ³	
HUMEDAD SUPERFICIAL			
A. FINO	-2.89	%	
A. GRUESO	-0.91	%	

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUTO:	0.349	m ³
PESO SECO:	865.27	kg/m ³

APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

A. FINO	-3.66	lt/m ³
A. GRUESO	-8.81	lt/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO:	376.07	kg/m ³
AGUA DE DISEÑO:	210.00	lt
A. FINO SECO:	865.27	kg/m ³
A. GRUESO SECO:	965.16	kg/m ³

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	357.27	kg/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	974.30	kg/m ³
CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA (10%)	37.61	kg/m ³

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	2.73	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	2.85	24.0	lt/bol

Observaciones:

- Pendiente la comprobación de la consistencia del concreto, mediante la verificación de las proporciones de materiales e insumos.
- Materiales e insumos proporcionados por el solicitante
- Se deberán utilizar los materiales procedentes del mismo lugar de extracción de la muestra representativa, agua, cemento y aditivos indicados.

3. Diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ con 15% de ceniza.



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPIPAN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA”

TESISTA:

SEMBRERA MURGA LEUDY

CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 15\%$ DE CENIZA OBTENIDA DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR.

DATOS		MATERIALES				
f'c DISEÑO (Kg/cm ²)	210	CEMENTO		PORTLAND TIPO MS		
		AGUA		POTABLE (RED PÚBLICA)		
ESTRUCTURA	-	ADITIVOS		---		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ENSAYO		UND	A. FINO	A. GRUESO
		P. ESPECIFICO DE MASA		gr/cm ³	2.64	2.36
AIRE INCORPORADO	NO	% DE ABSORCIÓN		%	3.08	1.86
		CONTENIDO DE HUMEDAD		%	0.19	0.95
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	MODULO DE FINEZA		-	2.94	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL		"	---	3/4"
OBSERVACIONES	NINGUNA	P. UNIT. COMPACTADO		kg/cm ³	1626	1485
		P. UNIT. SUELTO		kg/cm ³	1534	1438

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	$f'cr = 294 \text{ kg/cm}^2$
RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO	$A/C = 0.558$
AGUA DE MEZCLADO	$= 210 \text{ lt/cm}^3$
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	$\% A = 2.0 \%$
FACTOR CEMENTO	$F.C = 8.8 \text{ bol/cm}^3$
CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO	$A.G = 965.16 \text{ kg/cm}^3$



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPIAN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

**“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON
 SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA”**

TESISTA:

SEMBRERA MURGA LEUDY

**CONCRETO PATRÓN $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2 + 15\%$ DE CENIZA OBTENIDA DEL BAGAZO DE CAÑA DE
 AZÚCAR.**

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO	=	0.126	m ³
AGUA	=	0.210	m ³
AIRE	=	0.020	m ³
A. GRUESO	=	0.409	m ³
TOTAL	=	0.651	m ³

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS			
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³	
A. GRUESO HUMEDO	974.30	kg/m ³	
HUMEDAD SUPERFICIAL			
A. FINO	-2.89	%	
A. GRUESO	-0.91	%	

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUTO:	0.349	m ³
PESO SECO:	865.27	kg/m ³

**APORTE DE HUMEDAD DE LOS
AGREGADOS**

A. FINO	-3.66	lt/m ³
A. GRUESO	-8.81	lt m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO:	376.07	kg/m ³
AGUA DE DISEÑO:	210.00	lt
A. FINO SECO:	865.27	kg/m ³
A. GRUESO SECO:	965.16	kg/m ³

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	357.27	kg/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	974.30	kg/m ³
CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA (15%)	56.41	kg/m ³

RESULTADOS

PROPORCION EN PESO

PROPORCION EN VOLUMEN

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	2.73	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	2.85	24.0	lt/bol

Observaciones:

- Pendiente la comprobación de la consistencia del concreto, mediante la verificación de las proporciones de materiales e insumos.
- Materiales e insumos proporcionados por el solicitante
- Se deberán utilizar los materiales procedentes del mismo lugar de extracción de la muestra representativa, agua, cemento y aditivos indicados.

ANEXO 32.2.4: Diseño de mezcla de concreto $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ con adición.

1. Diseño de mezcla de concreto $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ con 5% de ceniza.



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPIAN
 FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA”

TESISTA:

SEMBRERA MURGA LEUDY

CONCRETO PATRÓN $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2 + 5\%$ DE CENIZA OBTENIDA DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR.

DATOS		MATERIALES				
f'c DISEÑO (Kg/cm ²)	280	CEMENTO	PORTLAND TIPO MS			
		AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)			
ESTRUCTURA	-	ADITIVOS	---			
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ENSAYO		UND	A. FINO	A. GRUESO
		P. ESPECIFICO DE MASA		gr/cm ³	2.64	2.36
AIRE INCORPORADO	NO	% DE ABSORCIÓN		%	3.08	1.86
		CONTENIDO DE HUMEDAD		%	0.19	0.95
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	MODULO DE FINEZA		-	2.94	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL		"	---	3/4"
OBSERVACIONES	NINGUNA	P. UNIT. COMPACTADO		kg/cm ³	1626	1485
		P. UNIT. SUELTO		kg/cm ³	1534	1438

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	$f'cr = 364 \text{ kg/cm}^2$
RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO	$A/C = 0.460$
AGUA DE MEZCLADO	$= 210 \text{ lt/m}^3$
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	$\% A = 2.0 \%$

FACTOR CEMENTO
CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO

F.C = 10.7 bol/m³
A.G = 965.16 kg/m³



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPIAN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON
SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA”

TESISTA:

SEMBRERA MURGA LEUDY

CONCRETO PATRÓN $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2 + 5\%$ DE CENIZA OBTENIDA DEL BAGAZO DE CAÑA DE
AZÚCAR.

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO	=	0.153	m ³
AGUA	=	0.210	m ³
AIRE	=	0.020	m ³
A. GRUESO	=	0.409	m ³
TOTAL	=	0.651	m ³

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUTO:	0.349	m ³
PESO SECO:	865.27	kg/m ³

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO:	456.13	kg/m ³
AGUA DE DISEÑO:	210.00	lt
A. FINO SECO:	865.27	kg/m ³
A. GRUESO SECO:	965.16	kg/m ³

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS			
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³	
A. GRUESO HUMEDO	974.30	kg/m ³	
HUMEDAD SUPERFICIAL			
A. FINO	-2.89	%	
A. GRUESO	-0.91	%	

APORTE DE HUMEDAD DE LOS
AGREGADOS

A. FINO	-3.66	lt/m ³
A. GRUESO	-8.81	lt/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	433.32	kg/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	974.30	kg/m ³
CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA (5%)	22.81	kg/m ³

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	2.25	24.0	lt/bol

PROPORCION EN VOLUMEN

1.00	2.18	2.35	24.0	lt/bol
-------------	-------------	-------------	-------------	--------

Observaciones:

.- Pendiente la comprobación de la consistencia del concreto, mediante la verificación de las proporciones de materiales e insumos.

.- Materiales e insumos proporcionados por el solicitante

.- Se deberán utilizar los materiales procedentes del mismo lugar de extracción de la muestra representativa, agua, cemento y aditivos indicados.

2. Diseño de mezcla de concreto $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ con 10% de ceniza.

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPIAN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

**“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON
SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA”**

TESISTA:**SEMBRERA MURGA LEUDY**

**CONCRETO PATRÓN $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2 + 10\%$ DE CENIZA OBTENIDA DEL BAGAZO DE CAÑA DE
AZÚCAR.**

DATOS		MATERIALES				
f'c DISEÑO (Kg/cm ²)	280	CEMENTO		PORTLAND TIPO MS		
		AGUA		POTABLE (RED PÚBLICA)		
ESTRUCTURA	-	ADITIVOS		---		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ENSAYO		UND	A. FINO	A. GRUESO
		P. ESPECIFICO DE MASA		gr/cm ³	2.64	2.36
AIRE INCORPORADO	NO	% DE ABSORCIÓN		%	3.08	1.86
		CONTENIDO DE HUMEDAD		%	0.19	0.95
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	MODULO DE FINEZA		-	2.94	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL		"	---	3/4"
OBSERVACIONES	NINGUNA	P. UNIT. COMPACTADO		kg/cm ³	1626	1485
		P. UNIT. SUELTO		kg/cm ³	1534	1438

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	$f'cr = 364 \text{ kg/cm}^2$
RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO	$A/C = 0.460$
AGUA DE MEZCLADO	$= 210 \text{ lt/cm}^3$
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	$\% A = 2.0 \%$
FACTOR CEMENTO	$F.C = 10.7 \text{ bol/cm}^3$
CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO	$A.G = 965.16 \text{ kg/cm}^3$



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPIPAN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON
SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA”

TESISTA:

SEMBRERA MURGA LEUDY

CONCRETO PATRÓN $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2 + 10\%$ DE CENIZA OBTENIDA DEL BAGAZO DE CAÑA DE
AZÚCAR.

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO	=	0.153	m ³
AGUA	=	0.210	m ³
AIRE	=	0.020	m ³
A. GRUESO	=	0.409	m ³
TOTAL	=	0.651	m ³

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUTO:	0.349	m ³
PESO SECO:	865.27	kg/m ³

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO:	456.13	kg/m ³
AGUA DE DISEÑO:	210.00	lt
A. FINO SECO:	865.27	kg/m ³
A. GRUESO SECO:	965.16	kg/m ³

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS			
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³	
A. GRUESO HUMEDO	974.30	kg/m ³	
HUMEDAD SUPERFICIAL			
A. FINO	-2.89	%	
A. GRUESO	-0.91	%	
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS			
A. FINO	-3.66	lt/m ³	
A. GRUESO	-8.81	lt/m ³	
AGUA EFECTIVA	207.07	lt	

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	433.32	kg/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	974.30	kg/m ³
CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA (10%)	45.61	kg/m ³

RESULTADOS

CEMENTO A. FINO A. GRUESO AGUA

PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	2.25	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	2.35	24.0	lt/bol

Observaciones:

- Pendiente la comprobación de la consistencia del concreto, mediante la verificación de las proporciones de materiales e insumos.

- Materiales e insumos proporcionados por el solicitante

- Se deberán utilizar los materiales procedentes del mismo lugar de extracción de la muestra representativa, agua, cemento y aditivos indicados.

3. Diseño de mezcla de concreto $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ con 15% de ceniza.



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPIPAN
FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

**“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON
 SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA”**

TESISTA:

SEMBRERA MURGA LEUDY

**CONCRETO PATRÓN $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2 + 15\%$ DE CENIZA OBTENIDA DEL BAGAZO DE CAÑA DE
 AZÚCAR.**

DATOS		MATERIALES				
f'c DISEÑO (Kg/cm ²)	280	CEMENTO		PORTLAND TIPO MS		
		AGUA		POTABLE (RED PÚBLICA)		
ESTRUCTURA	-	ADITIVOS		---		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ENSAYO		UND	A. FINO	A. GRUESO
		P. ESPECIFICO DE MASA		gr/cm ³	2.64	2.36
AIRE INCORPORADO	NO	% DE ABSORCIÓN		%	3.08	1.86
		CONTENIDO DE HUMEDAD		%	0.19	0.95
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	MODULO DE FINEZA		-	2.94	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL		"	---	3/4"
OBSERVACIONES	NINGUNA	P. UNIT. COMPACTADO		kg/m ³	1626	1485
		P. UNIT. SUELTO		kg/m ³	1534	1438

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	$f'_{cr} = 364 \text{ kg/cm}^2$
RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO	$A/C = 0.460$
AGUA DE MEZCLADO	$= 210 \text{ lt/m}^3$
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	$\% A = 2.0 \%$
FACTOR CEMENTO	$F.C = 10.7 \text{ bol/m}^3$



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPIAN
 FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

TESIS:

**“EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON
 SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA”**

TESISTA:

SEMBRERA MURGA LEUDY

**CONCRETO PATRÓN $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2 + 5\%$ DE CENIZA OBTENIDA DEL BAGAZO DE CAÑA DE
 AZÚCAR.**

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO	=	0.153	m ³
AGUA	=	0.210	m ³
AIRE	=	0.020	m ³
A. GRUESO	=	0.409	m ³
TOTAL	=	0.651	m ³

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUTO:	0.349	m ³
PESO SECO:	865.27	kg/m ³

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO:	456.13	kg/m ³
AGUA DE DISEÑO:	210.00	lt
A. FINO SECO:	865.27	kg/m ³
A. GRUESO SECO:	965.16	kg/m ³

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS			
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³	
A. GRUESO HUMEDO	974.30	kg/m ³	
HUMEDAD SUPERFICIAL			
A. FINO	-2.89	%	
A. GRUESO	-0.91	%	

*APORTE DE HUMEDAD DE LOS
 AGREGADOS*

A. FINO	-3.66	lt/m ³
A. GRUESO	-8.81	lt/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	433.32	kg/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	974.30	kg/m ³
CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA (15%)	68.42	kg/m ³

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	2.25	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	2.35	24.0	lt/bol

Observaciones:

- Pendiente la comprobación de la consistencia del concreto, mediante la verificación de las proporciones de materiales e insumos.
- Materiales e insumos proporcionados por el solicitante
- Se deberán utilizar los materiales procedentes del mismo lugar de extracción de la muestra representativa, agua, cemento y aditivos indicados.

ANEXO 33.3: Cronograma de ensayos y Resistencia a la compresión del concreto patrón y con % de ceniza.

ANEXO 34.3.1: Cronograma de desarrollo de ensayos.

1. Diseño de mezclas para concreto patrón y concreto con ceniza en porcentajes 5%, 10% Y 15%

N°	TIPO DE ESTRUCTURA O ELEMENTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (Kg/cm ²)		Cantidad de probetas cilíndricas de 15x30 cm		Total, de probetas cilíndricas
		Concreto patrón f'c=210 kg/cm ² y f'c=280 kg/cm ²	Concreto f'c=210 kg/cm ² y f'c=280 kg/cm ² con ceniza 5%. 10% y 15%	Concreto patrón f'c=210 kg/cm ² y con ceniza 5%. 10% y 15%	Concreto patrón f'c=280 kg/cm ² y con ceniza 5%. 10% y 15%	
1	OBTENSIÓN DE LA CENIZA DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR	X	X			
2	ANALISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO	X	X			
3	ANALISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO	X	X			
4	PESO ESPECIFICO Y GRADO DE ABSORCION DEL AGREGADO FINO	X	X			
5	PESO ESPECIFICO Y GRADO DE ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO	X	X			
6	PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DEL AGREGADO FINO	X	X			
7	PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DEL AGREGADO GRUESO	X	X			
8	DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO POR EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI	X	X	36	36	72

ANEXO 35.4: Resistencia a la compresión del concreto patrón y con ceniza.

ANEXO 36.4.1: Resistencia a la compresión del concreto patrón $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ y con ceniza 5%, 10% y 15%

1. Resistencia a la compresión de probetas de concreto $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ según norma ASTM C39

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO 210kg/cm ² - NORMA ASTM C39											
N° PROBETA	DENOMINACION/CODIFICACION	ASENTAMIENTO (cm)	FECHA DE		EDAD (DÍAS)	DIAMETRO (cm)	ALTURA (h= cm)	VOLUMEN (cm ³)	CARGA Kg	RESIST. (kg/m ²)	f'c ESPERADO
			MEDELO	ROTURA							
P-01	DISEÑO PATRÓN $f'c= 210\text{kg/cm}^2$	4"	01/12/2021	08/12/2021	7	15	30	5301	25944	147	143
P-02	DISEÑO PATRÓN $f'c= 210\text{kg/cm}^2$	4"	01/12/2021	08/12/2021	7	15	30	5301	25911	147	143
P-03	DISEÑO PATRÓN $f'c= 210\text{kg/cm}^2$	4"	01/12/2021	08/12/2021	7	15	30	5301	25966	147	143
P-01	DISEÑO PATRÓN $f'c= 210\text{kg/cm}^2$	4"	01/12/2021	15/12/2021	14	15	30	5301	33544	190	180
P-02	DISEÑO PATRÓN $f'c= 210\text{kg/cm}^2$	4"	01/12/2021	15/12/2021	14	15	30	5301	33911	192	180
P-03	DISEÑO PATRÓN $f'c= 210\text{kg/cm}^2$	4"	01/12/2021	15/12/2021	14	15	30	5301	33966	192	180
P-01	DISEÑO PATRÓN $f'c= 210\text{kg/cm}^2$	4"	01/12/2021	29/12/2021	28	15	30	5301	37944	215	210
P-02	DISEÑO PATRÓN $f'c= 210\text{kg/cm}^2$	4"	01/12/2021	29/12/2021	28	15	30	5301	38044	215	210
P-03	DISEÑO PATRÓN $f'c= 210\text{kg/cm}^2$	4"	01/12/2021	29/12/2021	28	15	30	5301	37953	215	210

2. Resistencia a la compresión de probetas de concreto $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ con 5% de ceniza según norma ASTM C39

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO 210kg/cm ² con 5% de ceniza - NORMA ASTM C39											
N° PROBETA	DENOMINACION/CODIFICACION	ASENTAMIENTO (cm)	FECHA DE		EDAD (DÍAS)	DIAMETRO (cm)	ALTURA (h= cm)	VOLUMEN (cm ³)	CARGA Kg	RESIST. (kg/m ²)	f'c ESPERADO
			MEDELO	ROTURA							
P-01	5% DE CENIZA $f'c= 210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	09/12/2021	7	15	30	5301	26994	153	143
P-02	5% DE CENIZA $f'c= 210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	09/12/2021	7	15	30	5301	27911	158	143
P-03	5% DE CENIZA $f'c= 210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	09/12/2021	7	15	30	5301	27611	156	143
P-01	5% DE CENIZA $f'c= 210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	16/12/2021	14	15	30	5301	35444	201	180
P-02	5% DE CENIZA $f'c= 210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	16/12/2021	14	15	30	5301	34988	198	180
P-03	5% DE CENIZA $f'c= 210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	16/12/2021	14	15	30	5301	35399	200	180
P-01	5% DE CENIZA $f'c= 210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	30/12/2021	28	15	30	5301	39844	225	210
P-02	5% DE CENIZA $f'c= 210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	30/12/2021	28	15	30	5301	39633	224	210
P-03	5% DE CENIZA $f'c= 210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	30/12/2021	28	15	30	5301	39501	224	210

3. Resistencia a la compresión de probetas de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con 10% de ceniza según norma ASTM C39

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO 210kg/cm^2 con 10% ceniza - NORMA ASTM C39											
N° PROBETA	DENOMINACION/CODIFICACION	ASENTAMIENTO (cm)	FECHA DE		EDAD (DÍAS)	DIAMETRO (cm)	ALTURA (h= cm)	VOLUMEN (cm ³)	CARGA Kg	RESIST. (kg/m ²)	f'c ESPERADO
			MEDELO	ROTURA							
P-01	10% DE CENIZA $f'c=210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	09/12/2021	7	15	30	5301	27544	156	143
P-02	10% DE CENIZA $f'c=210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	09/12/2021	7	15	30	5301	26711	151	143
P-03	10% DE CENIZA $f'c=210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	09/12/2021	7	15	30	5301	27191	154	143
P-01	10% DE CENIZA $f'c=210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	16/12/2021	14	15	30	5301	34794	197	180
P-02	DISEÑO PATRÓN $f'c=210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	16/12/2021	14	15	30	5301	34911	198	180
P-03	DISEÑO PATRÓN $f'c=210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	16/12/2021	14	15	30	5301	34611	196	180
P-01	10% DE CENIZA $f'c=210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	30/12/2021	28	15	30	5301	38693	219	210
P-02	10% DE CENIZA $f'c=210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	30/12/2021	28	15	30	5301	38702	219	210
P-03	10% DE CENIZA $f'c=210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	30/12/2021	28	15	30	5301	38900	220	210

4. Resistencia a la compresión de probetas de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con 15% de ceniza según norma ASTM C39

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO 210kg/cm^2 con 15% de ceniza - NORMA ASTM C39											
N° PROBETA	DENOMINACION/CODIFICACION	ASENTAMIENTO (cm)	FECHA DE		EDAD (DÍAS)	DIAMETRO (cm)	ALTURA (h= cm)	VOLUMEN (cm ³)	CARGA Kg	RESIST. (kg/m ²)	f'c ESPERADO
			MEDELO	ROTURA							
P-01	15% DE CENIZA $f'c=210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	09/12/2021	7	15	30	5301	25501	144	143
P-02	15% DE CENIZA $f'c=210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	09/12/2021	7	15	30	5301	25477	144	143
P-03	15% DE CENIZA $f'c=210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	09/12/2021	7	15	30	5301	25366	144	143
P-01	15% DE CENIZA $f'c=210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	16/12/2021	14	15	30	5301	32501	184	180
P-02	15% DE CENIZA $f'c=210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	16/12/2021	14	15	30	5301	32077	182	180
P-03	15% DE CENIZA $f'c=210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	16/12/2021	14	15	30	5301	32366	183	180
P-01	15% DE CENIZA $f'c=210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	30/12/2021	28	15	30	5301	37501	212	210
P-02	15% DE CENIZA $f'c=210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	30/12/2021	28	15	30	5301	37277	211	210
P-03	15% DE CENIZA $f'c=210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	30/12/2021	28	15	30	5301	37566	213	210

ANEXO 37.4.2: Resistencia a la compresión del concreto patrón $f'c = 280\text{kg/cm}^2$ y con ceniza 5%, 10% y 15%

1. Resistencia a la compresión de probetas de concreto $f'c = 280\text{kg/cm}^2$ según norma ASTM C39

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO 280kg/cm ² - NORMA ASTM C39											
N° PROBETA	DENOMINACION/CODIFICACION	ASENTAMIENTO (cm)	FECHA DE		EDAD (DÍAS)	DIAMETRO (cm)	ALTURA (h= cm)	VOLUMEN (cm ³)	CARGA Kg	RESIST. (kg/m ²)	f'c ESPERADO
			MEDELO	ROTURA							
P-01	DISEÑO PATRÓN $f'c = 210\text{kg/cm}^2$	4"	01/12/2021	08/12/2021	7	15	30	5301	35444	201	190
P-02	DISEÑO PATRÓN $f'c = 210\text{kg/cm}^2$	4"	01/12/2021	08/12/2021	7	15	30	5301	35509	201	190
P-03	DISEÑO PATRÓN $f'c = 210\text{kg/cm}^2$	4"	01/12/2021	08/12/2021	7	15	30	5301	36003	204	190
P-01	DISEÑO PATRÓN $f'c = 210\text{kg/cm}^2$	4"	01/12/2021	15/12/2021	14	15	30	5301	44666	253	240
P-02	DISEÑO PATRÓN $f'c = 210\text{kg/cm}^2$	4"	01/12/2021	15/12/2021	14	15	30	5301	44509	252	240
P-03	DISEÑO PATRÓN $f'c = 210\text{kg/cm}^2$	4"	01/12/2021	15/12/2021	14	15	30	5301	44503	252	240
P-01	DISEÑO PATRÓN $f'c = 210\text{kg/cm}^2$	4"	01/12/2021	29/12/2021	28	15	30	5301	53222	301	280
P-02	DISEÑO PATRÓN $f'c = 210\text{kg/cm}^2$	4"	01/12/2021	29/12/2021	28	15	30	5301	52903	299	280
P-03	DISEÑO PATRÓN $f'c = 210\text{kg/cm}^2$	4"	01/12/2021	29/12/2021	28	15	30	5301	53722	304	280

2. Resistencia a la compresión de probetas de concreto $f'c= 280\text{kg/cm}^2$ con 5% de ceniza según norma ASTM C39

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO 280kg/cm ² con 5% de ceniza - NORMA ASTM C39											
N° PROBETA	DENOMINACION/CODIFICACION	ASENTAMIENTO (cm)	FECHA DE		EDAD (DÍAS)	DIAMETRO (cm)	ALTURA (h= cm)	VOLUMEN (cm ³)	CARGA Kg	RESIST. (kg/m ²)	f'c ESPERADO
			MEDELO	ROTURA							
P-01	5% DE CENIZA $f'c= 210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	09/12/2021	7	15	30	5301	38333	217	190
P-02	5% DE CENIZA $f'c= 210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	09/12/2021	7	15	30	5301	38566	218	190
P-03	5% DE CENIZA $f'c= 210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	09/12/2021	7	15	30	5301	38333	217	190
P-01	5% DE CENIZA $f'c= 210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	16/12/2021	14	15	30	5301	45988	260	240
P-02	5% DE CENIZA $f'c= 210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	16/12/2021	14	15	30	5301	45792	259	240
P-03	5% DE CENIZA $f'c= 210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	16/12/2021	14	15	30	5301	45893	260	240
P-01	5% DE CENIZA $f'c= 210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	30/12/2021	28	15	30	5301	57933	328	280
P-02	5% DE CENIZA $f'c= 210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	30/12/2021	28	15	30	5301	56733	321	280
P-03	5% DE CENIZA $f'c= 210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	30/12/2021	28	15	30	5301	57903	328	280

3. Resistencia a la compresión de probetas de concreto $f'c = 280\text{kg/cm}^2$ con 10% de ceniza según norma ASTM C39

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO 280kg/cm ² con 10% ceniza - NORMA ASTM C39											
N° PROBETA	DENOMINACION/CODIFICACION	ASENTAMIENTO (cm)	FECHA DE		EDAD (DÍAS)	DIAMETRO (cm)	ALTURA (h= cm)	VOLUMEN (cm ³)	CARGA Kg	RESIST. (kg/m ²)	f'c ESPERADO
			MEDELO	ROTURA							
P-01	10% DE CENIZA $f'c = 210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	09/12/2021	7	15	30	5301	37604	213	190
P-02	10% DE CENIZA $f'c = 210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	09/12/2021	7	15	30	5301	37444	212	190
P-03	10% DE CENIZA $f'c = 210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	09/12/2021	7	15	30	5301	38003	215	190
P-01	10% DE CENIZA $f'c = 210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	16/12/2021	14	15	30	5301	44555	252	245
P-02	DISEÑO PATRÓN $f'c = 210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	16/12/2021	14	15	30	5301	45644	258	245
P-03	DISEÑO PATRÓN $f'c = 210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	16/12/2021	14	15	30	5301	45503	257	245
P-01	10% DE CENIZA $f'c = 210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	30/12/2021	28	15	30	5301	55001	311	280
P-02	10% DE CENIZA $f'c = 210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	30/12/2021	28	15	30	5301	54633	309	280
P-03	10% DE CENIZA $f'c = 210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	30/12/2021	28	15	30	5301	54733	310	280

4. Resistencia a la compresión de probetas de concreto $f'c= 280\text{kg/cm}^2$ con 15% de ceniza según norma ASTM C39

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO 280kg/cm ² con 15% de ceniza - NORMA ASTM C39											
N° PROBETA	DENOMINACION/CODIFICACION	ASENTAMIENTO (cm)	FECHA DE		EDAD (DÍAS)	DIAMETRO (cm)	ALTURA (h= cm)	VOLUMEN (cm ³)	CARGA Kg	RESIST. (kg/m ²)	f'c ESPERADO
			MEDELO	ROTURA							
P-01	15% DE CENIZA $f'c= 210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	09/12/2021	7	15	30	5301	34344	194	190
P-02	15% DE CENIZA $f'c= 210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	09/12/2021	7	15	30	5301	34509	195	190
P-03	15% DE CENIZA $f'c= 210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	09/12/2021	7	15	30	5301	34003	192	190
P-01	15% DE CENIZA $f'c= 210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	16/12/2021	14	15	30	5301	43623	247	245
P-02	15% DE CENIZA $f'c= 210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	16/12/2021	14	15	30	5301	43744	248	245
P-03	15% DE CENIZA $f'c= 210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	16/12/2021	14	15	30	5301	43902	248	245
P-01	15% DE CENIZA $f'c= 210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	30/12/2021	28	15	30	5301	50773	287	280
P-02	15% DE CENIZA $f'c= 210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	30/12/2021	28	15	30	5301	50833	288	280
P-03	15% DE CENIZA $f'c= 210\text{kg/cm}^2$	4"	02/12/2021	30/12/2021	28	15	30	5301	50922	288	280

ANEXO 38: Panel fotográfico.

ANEXO 39.1: Ensayos de materiales.



Foto 1: obtención de la ceniza del bagazo de caña de azúcar.



Foto 2: Tamizado de la ceniza.



Foto 3: Compactado del agregado fino.



Foto 4: Peso de absorción del agregado grueso (muestra sumergida).

ANEXO 40.2: Elaboración de muestras de concreto.



Foto 1: Adición de la ceniza en sustitución del cemento portland.



Foto 2: Mezcla con características de una buena consistencia.



Foto 3: Varillado de la probeta cilíndrica.



Foto 4: Compactado de las probetas cilíndricas.



Foto 5: Curado de las probetas cilíndricas.



Foto 6: Resistencia a la compresión (sin carga sometida).



Foto 7: Resistencia a la compresión (con carga sometida).

ANEXO 41: Recursos y presupuesto.

RECURSOS Y PRESUPUESTOS							
Objetivos	Detalle de Actividad	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Sub Total	TOTAL
Realización de tesis	Inscripción	S./	1	S/ 50.00	S/ 50.00	S/ 2,250.00	S/ 10,918.00
	Curso de actualización	S./	2	S/ 350.00	S/ 700.00		
	Carpeta de Titulación	S./	1	S/ 1,500.00	S/ 1,500.00		
Visita de campo (Extracción de ceniza)	Viáticos	S./	1	S/ 400.00	S/ 400.00	S/ 600.00	
	Combustible	S./	1	S/ 100.00	S/ 100.00		
	Tiempo de servicio	S./	1	S/ 100.00	S/ 100.00		
Adquisición de los materiales del concreto para analizar sus propiedades	Agregado fino	m ³	1	S/ 65.00	S/ 65.00	S/ 288.00	
	Agregado grueso	m ³	1	S/ 75.00	S/ 75.00		
	Cemento Portland Tipo MS (210 kg/cm ² + 5% + 10% + 15%)	Bolsa	2	S/ 27.00	S/ 54.00		
	Cemento Portland Tipo MS (280 kg/cm ² + 5% + 10% + 15%)	Bolsa	2	S/ 27.00	S/ 54.00		
	Ceniza de bagazo de caña de azúcar	Bolsa	4	S/ 10.00	S/ 40.00		
Realización de los ensayos en laboratorio	Viáticos	S./	4	S/ 600.00	S/ 2,400.00	S/ 6,880.00	
	Tiempo de servicio	S./	16	S/ 100.00	S/ 1,600.00		
	Caracterización de los agregados	U	1	S/ 50.00	S/ 50.00		
	Ensayo de Revenimiento - Cono de ABRAMS	U	8	S/ 20.00	S/ 160.00		
	Ensayo de Masa Unitaria Suelta y Compactada	U	1	S/ 50.00	S/ 50.00		
	Ensayo de Contenido de Humedad	U	1	S/ 50.00	S/ 50.00		
	Peso Especifico	U	1	S/ 50.00	S/ 50.00		
	Compresión Simple	U	72	S/ 35.00	S/ 2,520.00		
Validación de Instrumentos	Guías de Análisis Documental	U	3	S/ 150.00	S/ 450.00	S/ 900.00	
	Guías de Observación	U	3	S/ 150.00	S/ 450.00		

**ANEXO 42: Carta de autenticidad de resultados de ensayos
realizados en el laboratorio**

ANEXO 43.1 Carta de autenticidad de resultados realizados en el laboratorio



CERTIFICA:

Mediante el presente certificado la empresa CORPORACION INCELL, con RUC 20602429998, y domicilio legal en calle SAN MARTIN 800 – DISTRITO SAN JOSE– LAMBAYEQUE – LAMBAYEQUE, por intermedio de don JORGE MANUEL LLICAN JACINTO, identificado con DNI 45736473 Técnico de laboratorio general, y don VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE, identificado con Reg. CIP 84752, en su calidad de JEFE DE LABORATORIO

Certifica que don LEUDY SEMBRERA MURGA, identificado con DNI 47048251, tesista de la carrera de ingeniería de civil, de la prestigiosa universidad SEÑOR DE SIPAN, ha realizado sus ensayos de laboratorio en nuestras instalaciones para su proyecto de "EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA"

Durante las fechas 30 de noviembre al 30 de diciembre del 2021.

Se expide el presente certificado para fines que crea conveniente.

CORPORACIÓN
INCELL
JORGE M. LLICAN JACINTO
LABORATORISTA

CORPORACIÓN
INCELL
VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 84752

CORPORACION INCELL S.A.C
RUC 20602429998
Of./Lab. San Martin 800 – San José - Lambayeque

Contacto:
Celular: 922262735/ 943135318
Correo: corp.incell.sac@gmail.com

ANEXO 44.2 Resultados de los ensayos realizados.

ANEXO 45.2.1 Diseño de mezcla patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$



DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 ACI

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA				
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.				
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA				
ESTRUCTURA:	-	Fc DISEÑO (kg/cm2):	280		
FECHA:	martes, 30 de noviembre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0061-2020/CISAC		
DATOS		MATERIALES			
Fc DISEÑO (kg/cm2)	280	CEMENTO	PORTLAND TIPO MS		
ESTRUCTURA	-	AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3'-4')	ADITIVOS	---		
AIRE INCORPORADO	NO	ENSAYO	UND	A. FINO	A. GRUESO
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	P. ESPECÍFICO DE MASA	g/cm3	2.64	2.86
OBSERVACIONES	NINGUNA	% DE ABSORCIÓN	%	3.08	7.86
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.19	0.95
		MODULO DE RESIENZA	-	2.94	---
		TAMANO MAX. NOMINAL	-	---	3/4"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m3	1626	1485
		P. UNIT. SUELTO	kg/m3	1534	1438

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	F_{cr}	=	384	kg/cm2
RELACION AGUA CEMENTO DE DIS AGUA DE MEZCLADO	A/C	=	0.460	
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	% A	=	2.0	%
FACTOR CEMENTO	F.C	=	10.7	bol/m3
CONTENIDO DE AGREGADO GRUE:	A.G	=	965.16	kg/m3

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMEN	=	0.153	m3
AGUA	=	0.210	m3
AIRE	=	0.020	m3
A. GRU	=	0.409	m3
TOTAL	=	0.651	m3

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUT	0.349	m3
PESO SECO:	865.27	kg/m3

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO :	456.13	kg/m3
AGUA DE DISEÑO :	210.00	lit
A. FINO SECO :	865.27	kg/m3
A. GRUESO SECO :	965.16	kg/m3

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS		
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	974.50	kg/m3
HUMEDAD SUPERFICIAL		
A. FINO	-2.89	%
A. GRUESO	-0.91	%
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS		
A. FINO	-3.66	lit/m3
A. GRUESO	-8.81	lit/m3
AGUA EFECTIVA	207.07	lit

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	456.13	kg/m3
AGUA EFECTIVA	207.07	lit
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	974.50	kg/m3

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	2.14	24.0	lit/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	2.23	24.0	lit/bol

Observaciones:

- Pendiente la comprobación de la consistencia del concreto, mediante la verificación de las proporciones de materiales e insumos.
- Materiales e insumos proporcionados por el solicitante
- Se deberán utilizar los materiales procedentes del mismo lugar de extracción de la muestra representativa, agua, cemento y aditivos indicados.

REGISTRO INDECOPI N° 00130288

CORPORACION INCELL S.A.C
RUC: 20602429998
Of: Ca. Francisco Cabrera 1136 - Chiclayo

CORPORACION INCELL
VICTOR MANUEL TEPE AT
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 84752

CORPORACION INCELL
JORGE M. LLICANUACINTO
LABORATORISTA

Celular: 943135318/ 957185415
Correo: corp.incell.sac@gmail.com

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 ACI

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA:	-	Fc DISEÑO (kg/cm²):	210
FECHA:	martes, 30 de noviembre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0061-2020/CISAC

DATOS		MATERIALES			
Fc DISEÑO (Kg/cm ²)	210	CEMENTO	PORTLAND TIPO MS		
ESTRUCTURA	-	AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ADITIVOS	---		
AIRE INCORPORADO	NO	ENSAYO	UND	A. FINO	A. GRUESO
EXPOSICIÓN A INTERPERIE	NO PRECISA	P. ESPECÍFICO DE MASA	gr/cm ³	2.64	2.36
OBSERVACIONES	NINGUNA	% DE ABSORCIÓN	%	3.08	1.06
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.19	0.95
		MODULO DE RIGIDEZ	-	2.94	---
		TAMANO MÁX. NOMINAL	"	---	3/4"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m ³	1626	1465
		P. UNIT. SUJTO	kg/m ³	1534	1438

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	Fcr	=	294	kg/cm ²
RELACION AGUA CEMENTO DE DIS AGUA DE MEZCLADO	A/C	=	0.358	
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	% A	=	2.0	%
FACTOR CEMENTO	F.C	=	8.8	bol/m ³
CONTENIDO DE AGREGADO GRUE:	A.G	=	965.16	kg/m ³

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMEN	=	0.126	m ³
AGUA	=	0.210	m ³
AIRE	=	0.020	m ³
A. GRU	=	0.409	m ³
TOTAL	=	0.651	m ³

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUT	0.349	m ³
PESO SECO:	865.27	kg/m ³

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO :	376.07	kg/m ³
AGUA DE DISEÑO :	210.00	lt
A. FINO SECO :	865.27	kg/m ³
A. GRUESO SECO :	965.16	kg/m ³

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS	
A. FINO HUMEDO	878.58 kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	974.30 kg/m ³
HUMEDAD SUPERFICIAL	
A. FINO	-2.89 %
A. GRUESO	-0.91 %
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS	
A. FINO	-3.66 lt/m ³
A. GRUESO	-8.81 lt/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07 lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	376.07	kg/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	974.30	kg/m ³

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCIÓN EN PESO	1.00	2.40	2.59	24.0	lt/bol
PROPORCIÓN EN VOLUMEN	1.00	2.18	2.70	24.0	lt/bol

Observaciones:

- Pendiente la comprobación de la consistencia del concreto, mediante la verificación de las proporciones de materiales e insumos.
- Materiales e insumos proporcionados por el solicitante
- Se deberán utilizar los materiales procedentes del mismo lugar de extracción de la muestra representativa, agua, cemento y aditivos indicados.

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

CORPORACION INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 84752

CORPORACION INCELL
 JORGE M. LLICAN UACINTO
 LABORATORISTA

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC: 20602429998
 Of: Ca. Francisco Cabrera 1136 - Chiclayo

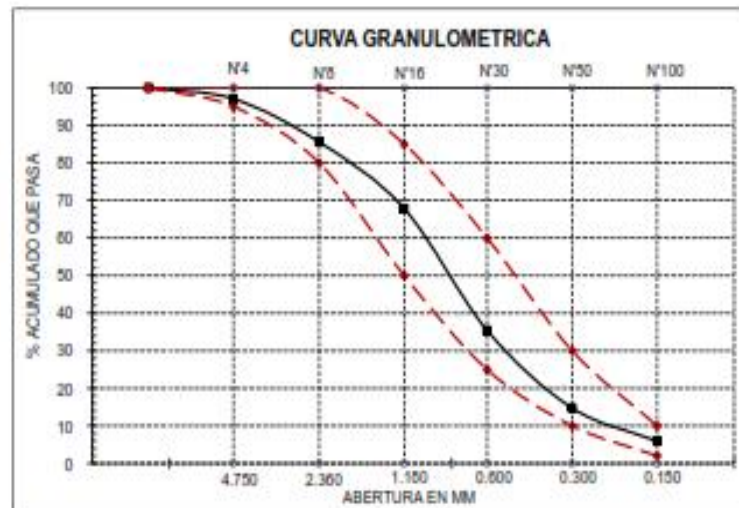
Celular: 943135318/ 957185415
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DEL AGREGADO FINO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA:	CONCRETO	PROCEDENCIA:	-
FECHA ENSAYO:	martes, 30 de noviembre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0061-2021/CISAC

Peso seco inicial de la muestra		339.00		gr.			
Tamiz		Peso Retenido	% Retenido	% Acumul. Retenido	% Acumul. Que Pasa	Especificaciones	
pulg.	mm.					Minimo	Maximo
1/2"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
Nº 04	4.75	10.00	2.95	2.95	97.05	95.00	100.00
Nº 08	2.36	39.00	11.50	14.45	85.55	60.00	100.00
Nº 16	1.18	60.00	17.70	32.15	67.85	30.00	85.00
Nº 30	0.60	110.00	32.45	64.60	35.40	25.00	60.00
Nº 50	0.30	70.00	20.65	85.25	14.75	10.00	30.00
Nº 100	0.15	30.00	8.85	94.10	5.90	2.00	10.00
Fondo		20.00	5.90	100.00	0.00		
Abertura de malla de referencia		9.50		Módulo de Fineza		2.94	



Observaciones:

- Materiales proporcionados por el solicitante.
- Normativa

NTP 400.012. Agregados. Análisis granulométrico del agregado grueso.

CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0337-032-2021, BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0520-032-2021, HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0344-032-2021, TAMIZ 1/2"

REGISTRO INDECOPI Nº 00130288

CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LLICANUACINTO
 LABORATORISTA

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC: 20602429998
 Of: Ca. Francisco Cabrera 1136 - Chiclayo

CORPORACIÓN INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. Nº 84752

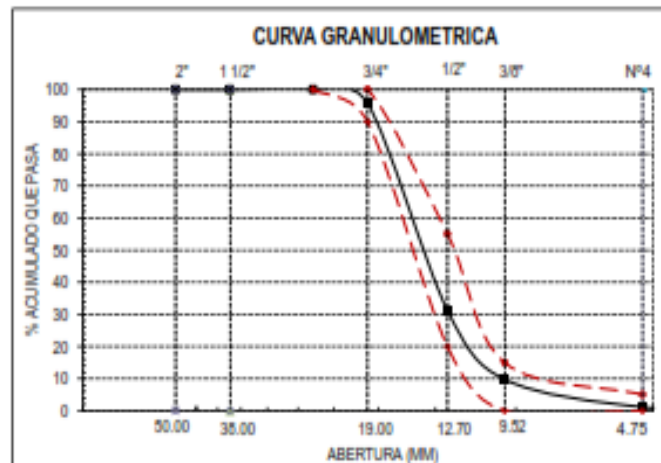
Celular: 943135318/ 957185415
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DEL AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA	-
FECHA ENSAYO	martes, 30 de noviembre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE	0001-2021/CISAC

Peso seco inicial de la muestra		1396.00 gr.						
Tamiz	pulg.	mm.	Peso Retenido	% Retenido	% Acumul. Retenido	% Acumul. Que Pasa	Especificaciones	
							Minimo	Maximo
2"		50.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-	-
1 1/2"		38.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-	-
1"		25.00	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0
3/4"		19.00	60.0	4.3	4.3	95.7	90.0	100.0
1/2"		12.70	900.0	64.5	68.8	31.2	20.0	55.0
3/8"		9.52	300.0	21.5	90.3	9.7	0.0	15.0
Nº 04		4.75	120.0	8.6	98.9	1.1	0.0	5.0
Nº 06		2.36	10.0	0.7	99.6	0.4	-	-
Nº 16		1.19	6.0	0.4	100.0	0.0	-	-
Fondo			0.0	0.0	100.0	0.0	-	-
Tamaño Maximo			1"		Tamaño Maximo Nominal		3/4"	



Observaciones:

- Materiales proporcionados por el solicitante.
- Normativa

NTP 400.012. Agregados. Análisis granulométrico del agregado grueso

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0537-052-2021, BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0520-052-2021, HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0540-052-2021, TAMIZ 2"

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

CORPORACION INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 84752

CORPORACION INCELL
 JORGE M. LLICANUACINTO
 LABORATORISTA

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC: 20802429998
 Of: Ca. Francisco Cabrera 1136 - Chiclayo

Celular: 943135318/ 957185415
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO Y GRUESO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA	-
FECHA ENSAYO:	martes, 30 de noviembre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0061-2021/CISAC

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO

DATOS DE ENSAYO	
N° TARRO	-
TARRO + SUELO HUMEDO	531
TARRO + SUELO SECO	530
PESO DEL AGUA	1
PESO DEL TARRO	0
PESO DEL SUELO SECO	530
PORCENTAJE DE HUMEDAD	0.19%



CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO

DATOS DE ENSAYO	
N° TARRO	-
TARRO + SUELO HUMEDO	533
TARRO + SUELO SECO	528
PESO DEL AGUA	5
PESO DEL TARRO	0
PESO DEL SUELO SECO	528
PORCENTAJE DE HUMEDAD	0.95%



- Normativa

NTP 339.185. Agregados. Metodo de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados finos por secado
 NTP 339.185. Agregados. Metodo de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados gruesos por secado

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0337-032-2021, BALANZA
 CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0320-032-2021, HORNO DE LABORATORIO
 REGISTRO INDECOPI N° 00130268

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC: 20602429998
 Of: Ca. Francisco Cabrera 1136 - Chiclayo



CORPORACIÓN INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84752



CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LLICANLACINTO
 LABORATORISTA

Celular: 943135318/ 957185415
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA	-
FECHA ENSAYO:	martes, 30 de noviembre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0061-2021/CISAC

DATOS			
Muestra	-	1	2
Peso de la muestra saturada superficialmente seca	g	100	101
Peso de la muestra + fiola + agua	g	760	761
Peso de la fiola + agua	g	698	698
Peso de la muestra seca	g	97	98

CALCULOS			
Peso de la muestra sumergida	g	62	63
Volumen de la muestra	cm ³	38	38
Peso especifico seco	g	2.55	2.58
Peso especifico suelo saturado superficialmente seco	g/cm ³	2.63	2.66
Absorción del agregado grueso	%	3.09	3.06

RESULTADOS		
PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO FINO	g/cm³	2.64
GRADO DE ABSORCION DEL AGREGADO FINO	%	3.08

Observaciones:

- Materiales proporcionados por el solicitante.
- Normativa

NTP 400.021. Agregados. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado fino

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0337-032-2021 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0320-032-2021 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0323-032-2021 , TAMIZ # 4

REGISTRO INDECOPI N° 00130268



CORPORACION INCELL
 VICTOR MANUEL TZPE AYOCHÉ
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 64752



CORPORACION INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC: 20602429998
 Of. Ca. Francisco Cabrera 1136 - Chiclayo

Celular: 943135318/ 957185415
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA	-
FECHA ENSAYO:	martes, 30 de noviembre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0062-2021/CISAC

DATOS			
Muestra	-	1	2
Peso de la muestra saturada superficialmente seca	g	1260	1261
Peso de la muestra + canastilla sumergida	g	1251	1231
Peso de la canastilla sumergida	g	510	520
Peso de la muestra seca	g	1242	1233

CALCULOS			
Peso de la muestra sumergida	g	741	711
Volumen de la muestra	cm ³	519	550
Peso específico seco	g	2.39	2.24
Peso específico suelo saturado superficialmente seco	g/cm ³	2.43	2.29
Absorción del agregado grueso	%	1.45	2.27

RESULTADOS		
PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO GRUESO	g/cm³	2.36
GRADO DE ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO	%	1.86

Observaciones:

- Materiales proporcionados por el solicitante.

- Normativa

NTP 400.021. Agregados. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso.

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0337-032-2021 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0320-032-2021 , HORNO DE LABORATORIO

REGISTRO INDECOPI N° 00130268



CORPORACION INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 84752



CORPORACION INCELL
 JORGE M. LLICANLACINTO
 LABORATORISTA

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC: 20602429998
 Of: Ca. Francisco Cabrera 1136 - Chiclayo

Celular: 943135318/ 957185415
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DEL AGREGADO FINO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAJO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA:	CONCRETO	PROCEDENCIA:	-
FECHA ENSAYO:	martes, 30 de noviembre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0061-2021/CISAC

PESO UNITARIO SECO SUELTO					
DATOS	-	1	2	3	MEDIA
Peso de la muestra + molde	g	13138	13109	13120	13122
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	4658	4629	4640	4642
Volumen del molde	cm ³	3027	3027	3027	3027
Peso unitario seco suelto	kg/m ³	1539	1529	1533	1534

PESO UNITARIO COMPACTADO					
DATOS	-	1	2	3	MEDIA
Peso de la muestra + molde	g	13514	13254	13441	13403
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	5034	4774	4961	4923
Volumen del molde	cm ³	3027	3027	3027	3027
Peso unitario compactado	kg/m ³	1663	1577	1639	1626

RESULTADOS		
PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m3	1534
PESO UNITARIO COMPACTADO	Kg/m3	1626

Observaciones:

- Materiales proporcionados por el solicitante.

- Normativa

NTP 400.017. Agregados. Método de ensayo normalizado para peso unitario suelto y compactado del agregado fi
 fino

CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0337-032-2021 , BALANZA

REGISTRO INDECOPI Nº 00130268



VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84752



CORPORACION INCELL
JORGE M. LLICANUJACINTO
 LABORATORISTA

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC: 20602429998
 Of. Ca. Francisco Cabrera 1136 - Chiclayo

Celular: 943135318/ 957185415
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DEL AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA:	CONCRETO	PROCEDENCIA:	-
FECHA ENSAYO:	martes, 30 de noviembre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0061-2021/CISAC

PESO UNITARIO SECO SUELTO					
DATOS	-	1	2	3	PROM.
Peso de la muestra + molde	g	12813	12821	12860	12831
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	4333	4341	4380	4351
Volumen del molde	cm ³	3027	3027	3027	3027
Peso unitario seco suelto	kg/m ³	1431	1434	1447	1438

PESO UNITARIO COMPACTADO					
DATOS	-	1	2	3	PROM.
Peso de la muestra + molde	g	12972	13009	12943	12975
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	4492	4529	4463	4495
Volumen del molde	cm ³	3027	3027	3027	3027
Peso unitario compactado	kg/m ³	1484	1496	1474	1485

RESULTADOS		
PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m³	1438
PESO UNITARIO COMPACTADO	Kg/m³	1485

Observaciones:

- Materiales proporcionados por el solicitante.

- Normativa

NTP 400.017. Agregados. Método de ensayo normalizado para peso unitario suelto y compactado del agregado g fino

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0337-032-2021, BALANZA

REGISTRO INDECOPI N° 00130268



CORPORACION INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84752



CORPORACION INCELL
 JORGE M. LLICAN UACINTO
 LABORATORISTA

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC: 20602429998
 Of. Ca. Francisco Cabrera 1136 - Chiclayo

Celular: 943135318/ 957185415
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

ANEXO 46.2.2 Diseño de mezcla patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con 5, 10 y 15% de ceniza.



DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 ACI

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMERERA MURGA		
ESTRUCTURA:	-	Fc DISEÑO (kg/cm²):	210
FECHA:	martes, 30 de noviembre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0061-2020/CISAC

DATOS		MATERIALES			
Fc DISEÑO (kg/cm ²)	210	CEMENTO	PORTLAND TIPO M5		
ESTRUCTURA	-	AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ADITIVOS	---		
AIRE INCORPORADO	NO	ENSAYO	UND	A. FINO	A. GRUESO
EXPOSICIÓN A INTERPERIE	NO PRECISA	P. ESPECÍFICO DE MASA	gr/cm ³	2.64	2.36
OBSERVACIONES	NINGUNA	% DE ABSORCIÓN	%	3.08	1.86
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.19	0.95
		MÓDULO DE FINEZA	-	2.94	---
		TAMANO MÁX. NOMINAL	-	---	3/4"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m ³	1626	1485
		P. UNIT. SUELTO	kg/m ³	1534	1438

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	$f'cr$	=	294	kg/cm ²
RELACION AGUA CEMENTO DE DIS	A/C	=	0.538	
AGUA DE MEZCLADO		=	210	lt/m ³
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	% A	=	2.0	%
FACTOR CEMENTO	F.C	=	8.8	bol/m ³
CONTENIDO DE AGREGADO GRUE:	A.G	=	965.16	kg/m ³

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMEN	=	0.126	m ³
AGUA	=	0.210	m ³
AIRE	=	0.020	m ³
A. GRU	=	0.409	m ³
TOTAL	=	0.651	m ³

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUT	0.349	m ³
PESO SECO:	865.27	kg/m ³

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO :	376.07	kg/m ³
AGUA DE DISEÑO :	210.00	lt
A. FINO SECO :	865.27	kg/m ³
A. GRUESO SECO :	965.16	kg/m ³

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS		
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	974.30	kg/m ³
HUMEDAD SUPERFICIAL		
A. FINO	-2.89	%
A. GRUESO	-0.91	%
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS		
A. FINO	-3.66	lt/m ³
A. GRUESO	-8.81	lt/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	357.27	kg/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	974.30	kg/m ³
CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA (10%)	37.61	kg/m ³

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCIÓN EN PESO	1.00	2.40	2.73	24.0	lt/bol
PROPORCIÓN EN VOLUMEN	1.00	2.18	2.85	24.0	lt/bol

Observaciones:

- Pendiente la comprobación de la consistencia del concreto, mediante la verificación de las proporciones de materiales e insumos.
- Materiales e insumos proporcionados por el solicitante
- Se deberán utilizar los materiales procedentes del mismo lugar de extracción de la muestra representativa, agua, cemento y aditivos indicados.

REGISTRO INDECOPI N° 00130288

CORPORACION INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84752

CORPORACION INCELL
 JORGE M. LLICANUACINTO
 LABORATORISTA

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC: 20602429998
 Of: Ca. Francisco Cabrera 1136 - Chiclayo

Celular: 943135318/ 957185415
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 ACI

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA:	-	Fc DISEÑO (kg/cm²):	210
FECHA:	martes, 30 de noviembre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0061-2020/CISAC

DATOS		MATERIALES			
Fc DISEÑO (Kg/cm ²)	210	CEMENTO	PORTLAND TIPO MS		
ESTRUCTURA	-	AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ADITIVOS	---		
AIRE INCORPORADO	NO	ENSAYO	UND	A. FINO	A. GRUESO
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	P. ESPECIFICO DE MASA	g/cm ³	2.64	2.86
OBSERVACIONES	NINGUNA	% DE ABSORCIÓN	%	3.08	1.86
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.19	0.95
		MODULO DE FINEZA	-	2.94	---
		TAMANO MÁX. NOMINAL	"	---	3/4"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m ³	1626	1485
		P. UNIT. SUELTO	kg/m ³	1534	1438

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	F _{cr}	=	294	kg/cm ²
RELACION AGUA CEMENTO DE DIS	A/C	=	0.558	
AGUA DE MEZCLADO		=	210	lt/m ³
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	% A	=	2.0	%
FACTOR CEMENTO	F.C	=	8.8	bol/m ³
CONTENIDO DE AGREGADO GRUE:	A.G	=	965.16	kg/m ³

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMEN	=	0.126	m ³
AGUA	=	0.210	m ³
AIRE	=	0.020	m ³
A. GRU	=	0.409	m ³
TOTAL	=	0.651	m ³

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUT	0.349	m ³
PESO SECO:	865.27	kg/m ³

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO :	376.07	kg/m ³
AGUA DE DISEÑO :	210.00	lt
A. FINO SECO :	865.27	kg/m ³
A. GRUESO SECO :	965.16	kg/m ³

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS	
A. FINO HUMEDO	878.58 kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	974.30 kg/m ³
HUMEDAD SUPERFICIAL	
A. FINO	-2.89 %
A. GRUESO	-0.91 %
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS	
A. FINO	-3.86 lt/m ³
A. GRUESO	-8.81 lt/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07 lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	357.27	kg/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	974.30	kg/m ³
CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA (5%)	18.80	kg/m ³

RESULTADOS

PROPORCION EN PESO	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
	1.00	2.40	2.73	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	2.85	24.0	lt/bol

Observaciones:

- Pendiente la comprobación de la consistencia del concreto, mediante la verificación de las proporciones de materiales e insumos.
- Materiales e insumos proporcionados por el solicitante
- Se deberán utilizar los materiales procedentes del mismo lugar de extracción de la muestra representativa, agua, cemento y aditivos indicados.

REGISTRO INDECOPI N° 00130288

CORPORACION INCELL S.A.C
RUC: 20602429998
Of: Ca. Francisco Cabrera 1136 - Chiclayo

CORPORACION INCELL
VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 84752

CORPORACION INCELL
JORGE M. LLICANUACINTO
LABORATORISTA

Celular: 943135318/ 957185415
Correo: corp.incell.sac@gmail.com

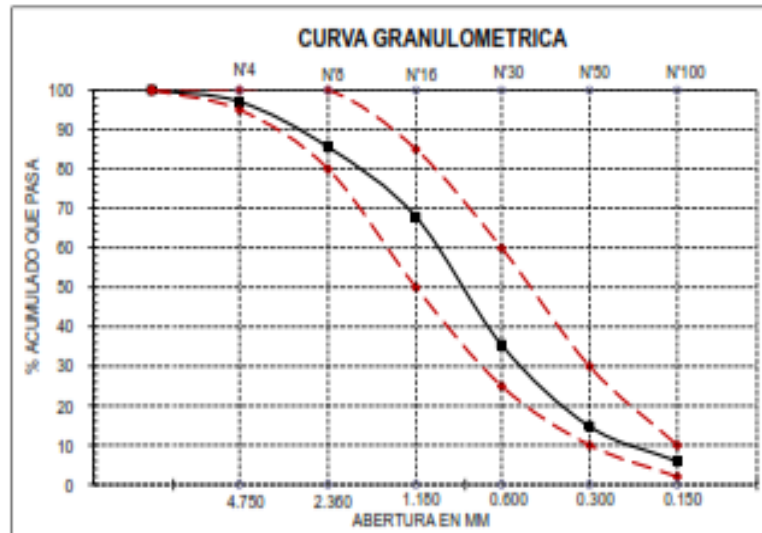
CERTIFICADO DE ENSAYO:

ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DEL AGREGADO FINO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA:	CONCRETO	PROCEDENCIA:	-
FECHA ENSAYO:	martes, 30 de noviembre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0061-2021/CISAC

Peso seco inicial de la muestra 339.00 gr.

Tamiz		Peso	% Retenido	% Acumul. Retenido	% Acumul. Que Pasa	Especificaciones	
pulg.	mm.	Retenido				Minimo	Maximo
1/2"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
Nº 04	4.75	10.00	2.95	2.95	97.05	95.00	100.00
Nº 08	2.36	39.00	11.50	14.45	85.55	80.00	100.00
Nº 16	1.18	60.00	17.70	32.15	67.85	50.00	85.00
Nº 30	0.60	110.00	32.45	64.60	35.40	25.00	60.00
Nº 50	0.30	70.00	20.65	85.25	14.75	10.00	30.00
Nº 100	0.15	30.00	8.85	94.10	5.90	2.00	10.00
Fondo		20.00	5.90	100.00	0.00		
Abertura de malla de referencia		9.50	Módulo de Fineza		2.94		



Observaciones:

- Materiales proporcionados por el solicitante.
- Normativa

NTP 400.012. Agregados. Analisis granulometrico del agregado grueso.

CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0337-032-2021 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0320-032-2021 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0344-032-2021 , TAMIZ 1/2"

REGISTRO INDECOPI Nº 00130268

CORPORACION INCELL S.A.C

RUC: 20602429998

Of: Ca. Francisco Cabrera 1136 - Chiclayo



VICTOR MANUEL TEPE AYOACHE
 INGENIERO CIVIL



CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LLICAN UACINTO
 LABORATORISTA

Celular: 943135318/ 957185415

Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:

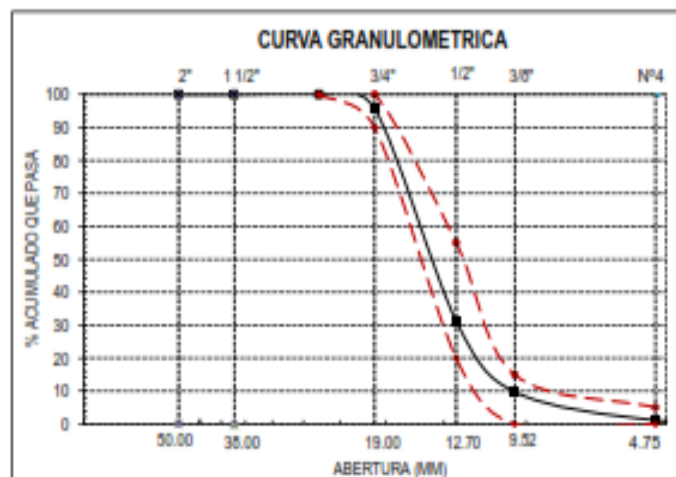
ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DEL AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA	-
FECHA ENSAYO	martes, 30 de noviembre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE	0001-2021/CISAC

Peso seco inicial de la muestra 1396.00 gr.

Tamiz	Peso Retenido	% Retenido	% Acumul. Retenido	% Acumul. Que Pasa	Especificaciones	
					Minimo	Maximo
2"	0.0	0.0	0.0	100.0	-	-
1 1/2"	0.0	0.0	0.0	100.0	-	-
1"	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0
3/4"	60.0	4.3	4.3	95.7	90.0	100.0
1/2"	900.0	64.5	68.8	31.2	20.0	55.0
3/8"	300.0	21.5	90.3	9.7	0.0	15.0
Nº 04	4.75	120.0	8.6	98.9	1.1	0.0
Nº 08	2.36	10.0	0.7	99.6	0.4	-
Nº 16	1.19	6.0	0.4	100.0	0.0	-
Fondo	0.0	0.0	100.0	0.0	-	-

Tamaño Maximo	1"	Tamaño Maximo Nominal	3/4"
----------------------	----	------------------------------	------



Observaciones:

- Materiales proporcionados por el solicitante.
- Normativa

NTP 400.012. Agregados. Analisis granulométrico del agregado grueso

CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0537-052-2021 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0520-052-2021 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0540-052-2021 , TAMIZ 2"

REGISTRO INDECOPI Nº 00130268

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC: 20602429998
 Of: Ca. Francisco Cabrera 1136 - Chiclayo

CORPORACION INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. Nº 84752

CORPORACION INCELL
 JORGE M. LLICANUACINTO
 LABORATORISTA

Celular: 943135318/ 957185415
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO Y GRUESO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA	-
FECHA ENSAYO:	martes, 30 de noviembre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0061-2021/CISAC

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO

DATOS DE ENSAYO	
N° TARRO	-
TARRO + SUELO HUMEDO	531
TARRO + SUELO SECO	530
PESO DEL AGUA	1
PESO DEL TARRO	0
PESO DEL SUELO SECO	530
PORCENTAJE DE HUMEDAD	0.19%



CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO

DATOS DE ENSAYO	
N° TARRO	-
TARRO + SUELO HUMEDO	533
TARRO + SUELO SECO	528
PESO DEL AGUA	5
PESO DEL TARRO	0
PESO DEL SUELO SECO	528
PORCENTAJE DE HUMEDAD	0.95%



- Normativa

NTP 339.185. Agregados. Metodo de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados finos por secado

NTP 339.185. Agregados. Metodo de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados gruesos por secado

CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0337-032-2021, BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0320-032-2021, HORNO DE LABORATORIO

REGISTRO INDECOPI Nº 00130268

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC: 20602429998
 Of: Ca. Francisco Cabrera 1136 - Chiclayo



INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CLP. N° 84752



INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

Celular: 943135318/ 957185415
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA:	CONCRETO	PROCEDENCIA	-
FECHA ENSAYO:	martes, 30 de noviembre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0061-2021/CISAC

DATOS			
Muestra	-	1	2
Peso de la muestra saturada superficialmente seca	g	100	101
Peso de la muestra + fiola + agua	g	760	761
Peso de la fiola + agua	g	698	698
Peso de la muestra seca	g	97	98

CALCULOS			
Peso de la muestra sumergida	g	62	63
Volumen de la muestra	cm ³	38	38
Peso especifico seco	g	2.55	2.58
Peso especifico suelo saturado superficialmente seco	g/cm ³	2.63	2.66
Absorción del agregado grueso	%	3.09	3.06

RESULTADOS		
PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO FINO	g/cm³	2.64
GRADO DE ABSORCION DEL AGREGADO FINO	%	3.08

Observaciones:

- Materiales proporcionados por el solicitante.
- Normativa

NTP 400.021. Agregados. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado fino

CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0337-032-2021 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0320-032-2021 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0323-032-2021 , TAMIZ # 4

REGISTRO INDECOPI Nº 00130208

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC: 20602429998
 Of: Ca. Francisco Cabrera 1136 - Chiclayo



CORPORACIÓN INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. Nº 84752



CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

Celular: 943135318/ 957185415
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA	-
FECHA ENSAYO:	martes, 30 de noviembre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0062-2021/CISAC

DATOS			
Muestra	-	1	2
Peso de la muestra saturada superficialmente seca	g	1260	1261
Peso de la muestra + canastilla sumergida	g	1251	1231
Peso de la canastilla sumergida	g	510	520
Peso de la muestra seca	g	1242	1233

CALCULOS			
Peso de la muestra sumergida	g	741	711
Volumen de la muestra	cm ³	519	550
Peso especifico seco	g	2.39	2.24
Peso especifico suelo saturado superficialmente seco	g/cm ³	2.43	2.29
Absorción del agregado grueso	%	1.45	2.27

RESULTADOS		
PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO GRUESO	g/cm³	2.36
GRADO DE ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO	%	1.86

Observaciones:

- Materiales proporcionados por el solicitante.

- Normativa

NTP 400.021. Agregados. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso.

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0337-032-2021 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0320-032-2021 , HORNO DE LABORATORIO

REGISTRO INDECOPI N° 00130268



CORPORACION INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84752



CORPORACION INCELL
 JORGE M. LLICANLACINTO
 LABORATORISTA

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC: 20602429998
 Of: Ca. Francisco Cabrera 1136 - Chiclayo

Celular: 943135318/ 957185415
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DEL AGREGADO FINO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA:	CONCRETO	PROCEDENCIA:	-
FECHA ENSAYO:	martes, 30 de noviembre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0061-2021/CISAC

PESO UNITARIO SECO SUELTO					
DATOS	-	1	2	3	MEDIA
Peso de la muestra + molde	g	13138	13109	13120	13122
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	4658	4629	4640	4642
Volumen del molde	cm ³	3027	3027	3027	3027
Peso unitario seco suelto	kg/m ³	1539	1529	1533	1534

PESO UNITARIO COMPACTADO					
DATOS	-	1	2	3	MEDIA
Peso de la muestra + molde	g	13514	13254	13441	13403
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	5034	4774	4961	4923
Volumen del molde	cm ³	3027	3027	3027	3027
Peso unitario compactado	kg/m ³	1663	1577	1639	1626

RESULTADOS		
PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m3	1534
PESO UNITARIO COMPACTADO	Kg/m3	1626

Observaciones:

- Materiales proporcionados por el solicitante.
- Normativa

NTP 400.017. Agregados. Método de ensayo normalizado para peso unitario suelto y compactado del agregado fino

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0337-032-2021, BALANZA

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC: 20602429998
 Of: Ca. Francisco Cabrera 1136 - Chiclayo


 CORPORACION INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 84752


 CORPORACION INCELL
 JORGE M. LLICANUJACINTO
 LABORATORISTA

Celular: 943135318/ 957185415
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DEL AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA:	CONCRETO	PROCEDENCIA:	-
FECHA ENSAYO:	martes, 30 de noviembre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0061-2021/CISAC

PESO UNITARIO SECO SUELTO					
DATOS	-	1	2	3	PROM.
Peso de la muestra + molde	g	12813	12821	12860	12831
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	4333	4341	4380	4351
Volumen del molde	cm ³	3027	3027	3027	3027
Peso unitario seco suelto	kg/m ³	1431	1434	1447	1438

PESO UNITARIO COMPACTADO					
DATOS	-	1	2	3	PROM.
Peso de la muestra + molde	g	12972	13009	12943	12975
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	4492	4529	4463	4495
Volumen del molde	cm ³	3027	3027	3027	3027
Peso unitario compactado	kg/m ³	1484	1496	1474	1485

RESULTADOS		
PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m³	1438
PESO UNITARIO COMPACTADO	Kg/m³	1485

Observaciones:

- Materiales proporcionados por el solicitante.
- Normativa
 NTP 400.017. Agregados. Método de ensayo normalizado para peso unitario suelto y compactado del agregado g fino

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0337-032-2021, BALANZA

REGISTRO INDECOPI N° 00130268


VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84752


JORGE M. LLICANHUACINTO
 LABORATORISTA

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC: 20602429998
 Of: Ca. Francisco Cabrera 1136 - Chiclayo

Celular: 943135318/ 957185415
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

ANEXO 47.2.3 Diseño de mezcla patrón $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ con 5, 10 y 15% de ceniza.



DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 ACI

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA:	-	f'c DISEÑO (kg/cm2):	280
FECHA:	martes, 30 de noviembre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0061-2020/CISAC

DATOS		MATERIALES			
f'c DISEÑO (Kg/cm2)	280	CEMENTO	PORTLAND TIPO MS		
ESTRUCTURA	-	AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ADITIVOS	---		
AIRE INCORPORADO	NO	ENSAYO	UND	A. FINO	A. GRUESO
EXPOSICIÓN A INTERPERIE	NO PRECISA	P. ESPECÍFICO DE MASA	g/cm3	2.64	2.86
OBSERVACIONES	NINGUNA	% DE ABSORCIÓN	%	3.08	1.86
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.19	0.95
		MODULO DE FINEZA	-	2.94	---
		TAMANO MÁX. NOMINAL	-	---	3/4"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m3	1626	1485
		P. UNIT. SUELTO	kg/m3	1534	1438

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	$f'cr =$	364	kg/cm2
RELACION AGUA CEMENTO DE DIS	$A/C =$	0.460	
AGUA DE MEZCLADO	$=$	210	lt/m3
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	$\% A =$	2.0	%
FACTOR CEMENTO	$F.C =$	10.7	bol/m3
CONTENIDO DE AGREGADO GRUE:	$A.G =$	965.16	kg/m3

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMEN	=	0.153	m3
AGUA	=	0.210	m3
AIRE	=	0.020	m3
A. GRU	=	0.409	m3
TOTAL	=	0.651	m3

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUT	0.349	m3
PESO SECO:	865.27	kg/m3

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO :	436.13	kg/m3
AGUA DE DISEÑO :	210.00	lt
A. FINO SECO :	865.27	kg/m3
A. GRUESO SECO :	965.16	kg/m3

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS	
A. FINO HUMEDO	878.58 kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	974.30 kg/m3
HUMEDAD SUPERFICIAL	
A. FINO	-2.89 %
A. GRUESO	-0.91 %
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS	
A. FINO	-3.66 lt/m3
A. GRUESO	-8.81 lt/m3
AGUA EFECTIVA	207.07 lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	433.32	kg/m3
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	974.30	kg/m3
CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA (15%)	88.42	kg/m3

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCIÓN EN PESO	1.00	2.40	2.25	24.0	lt/bol
PROPORCIÓN EN VOLUMEN	1.00	2.18	2.35	24.0	lt/bol

Observaciones:

- Pendiente la comprobación de la consistencia del concreto, mediante la verificación de las proporciones de materiales e insumos.
- Materiales e insumos proporcionados por el solicitante
- Se deberán utilizar los materiales procedentes del mismo lugar de extracción de la muestra representativa, agua, cemento y aditivos indicados.

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

CORPORACION INCELL
VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84752

CORPORACION INCELL
JORGE M. LLICANUACINTO
 LABORATORISTA

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC: 20602429998
 Of. Ca. Francisco Cabrera 1136 - Chiclayo

Celular: 943135318/ 957185415
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 ACI

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA:	-	Fc DISEÑO (kg/cm2):	280
FECHA:	martes, 30 de noviembre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0061-2020/CISAC

DATOS		MATERIALES			
Fc DISEÑO (kg/cm2)	280	CEMENTO	PORTLAND TIPO M5		
		AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)		
ESTRUCTURA	-	ADITIVOS	---		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ENSAYO	UND	A. FINO	A. GRUESO
AIRE INCORPORADO	NO	P. ESPECÍFICO DE MASA	gr/cm3	2.64	2.36
		% DE ABSORCIÓN	%	3.08	1.86
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.19	0.95
		MODULO DE FINEZA	-	2.94	---
OBSERVACIONES	NINGUNA	TAMAÑO MÁX. NOMINAL	"	---	3/4"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m2	1626	1485
		P. UNIT. SUELTO	kg/m2	1534	1438

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	Fcr	=	364	kg/cm2
RELACION AGUA CEMENTO DE DIS AGUA DE MEZCLADO	A/C	=	0.460	
CONTENIDO DE AGUA ATRAPADO	% A	=	2.0	%
FACTOR CEMENTO	F.C	=	10.7	bol/m3
CONTENIDO DE AGREGADO GRUE:	A.G	=	965.16	kg/m3

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMEN	=	0.153	m3
AGUA	=	0.210	m3
AIRE	=	0.020	m3
A. GRU	=	0.409	m3
TOTAL	=	0.851	m3

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUT	0.349	m3
PESO SECO:	865.27	kg/m3

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO :	456.13	kg/m3
AGUA DE DISEÑO :	210.00	lt
A. FINO SECO :	865.27	kg/m3
A. GRUESO SECO :	965.16	kg/m3

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS	
A. FINO HUMEDO	878.58 kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	974.30 kg/m3
HUMEDAD SUPERFICIAL	
A. FINO	-2.89 %
A. GRUESO	-0.91 %
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS	
A. FINO	-3.66 lt/m3
A. GRUESO	-8.81 lt/m3
AGUA EFECTIVA	207.07 lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	453.32	kg/m3
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	974.30	kg/m3
CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA (10%)	45.61	kg/m3

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	2.25	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	2.35	24.0	lt/bol

Observaciones:

- Pendiente la comprobación de la consistencia del concreto, mediante la verificación de las proporciones de materiales e insumos.
- Materiales e insumos proporcionados por el solicitante
- Se deberán utilizar los materiales procedentes del mismo lugar de extracción de la muestra representativa, agua, cemento y aditivos indicados.

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

CORPORACION INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 84752

CORPORACION INCELL
 JORGE M. LLICANUACINTO
 LABORATORISTA

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC: 20602429998
 Of: Ca. Francisco Cabrera 1136 - Chiclayo

Celular: 943135318/ 957185415
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 ACI

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA:	-	F'c DISEÑO (kg/cm²):	280
FECHA:	martes, 30 de noviembre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0061-2020/CISAC

DATOS		MATERIALES			
F'c DISEÑO (kg/cm ²)	280	CEMENTO	PORTLAND TIPO MS		
ESTRUCTURA	-	AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ADITIVOS	---		
AIRE INCORPORADO	NO	ENSAYO	UND	A. FINO	A. GRUESO
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	P. ESPECIFICO DE MASA	g/cm ³	2.64	2.86
OBSERVACIONES	NINGUNA	% DE ABSORCIÓN	%	3.08	1.86
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.79	0.95
		MODULO DE FINEZA	---	2.94	---
		TAMANO MAX. NOMINAL	"	---	3/4"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m ³	1626	1485
		P. UNIT. SUELTO	kg/m ³	1534	1438

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	F'c	=	364	kg/cm ²
RELACION AGUA CEMENTO DE DIS	A/C	=	0.480	
AGUA DE MEZCLADO		=	210	lt/m ³
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	% A	=	2.0	%
FACTOR CEMENTO	F.C	=	10.7	bol/m ³
CONTENIDO DE AGREGADO GRUE:	A.G	=	965.16	kg/m ³

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMEN	=	0.153	m ³
AGUA	=	0.210	m ³
AIRE	=	0.020	m ³
A. GRU	=	0.409	m ³
TOTAL	=	0.651	m ³

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUT	0.349	m ³
PESO SECO:	865.27	kg/m ³

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO :	456.13	kg/m ³
AGUA DE DISEÑO :	210.00	lt
A. FINO SECO :	865.27	kg/m ³
A. GRUESO SECO :	965.16	kg/m ³

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS	
A. FINO HUMEDO	878.58 kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	974.30 kg/m ³
HUMEDAD SUPERFICIAL	
A. FINO	-2.89 %
A. GRUESO	-0.91 %
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS	
A. FINO	-3.66 lt/m ³
A. GRUESO	-8.81 lt/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07 lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	453.32	kg/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	974.30	kg/m ³
CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA (5%)	22.81	kg/m ³

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	2.25	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	2.35	24.0	lt/bol

Observaciones:

- Pendiente la comprobación de la consistencia del concreto, mediante la verificación de las proporciones de materiales e insumos.
- Materiales e insumos proporcionados por el solicitante
- Se deberán utilizar los materiales procedentes del mismo lugar de extracción de la muestra representativa, agua, cemento y aditivos indicados.

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

CORPORACION INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE AYOACHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84752

CORPORACION INCELL
 JORGE M. LLICANUACINTO
 LABORATORISTA

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC: 20602429998
 Of. Ca. Francisco Cabrera 1136 - Chiclayo

Celular: 943135318/ 957185415
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:

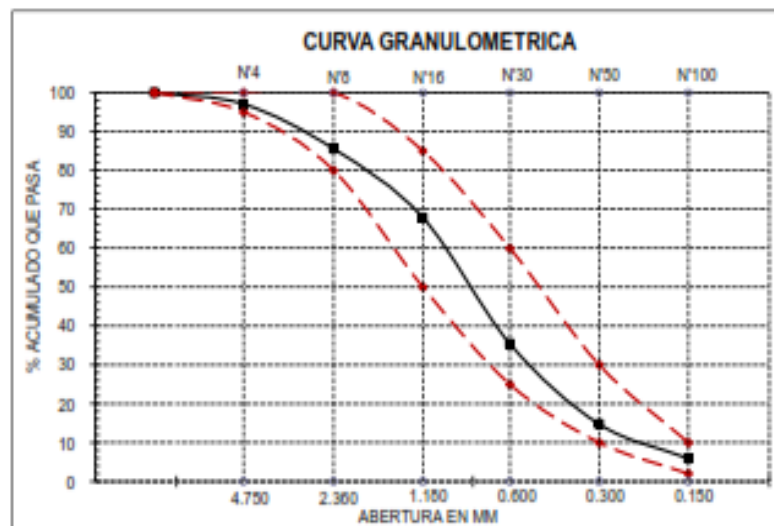
ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DEL AGREGADO FINO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA:	CONCRETO	PROCEDENCIA:	-
FECHA ENSAYO:	martes, 30 de noviembre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0061-2021/CISAC

Peso seco inicial de la muestra 339.00 gr.

Tamiz	pulg.	mm.	Peso Retenido	% Retenido	% Acumul. Retenido	% Acumul. Que Pasa	Especificaciones	
							Mínimo	Máximo
1/2"		12.70	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
3/8"		9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
Nº 04		4.75	10.00	2.95	2.95	97.05	95.00	100.00
Nº 08		2.36	39.00	11.50	14.45	85.55	80.00	100.00
Nº 16		1.18	60.00	17.70	32.15	67.85	50.00	85.00
Nº 30		0.60	110.00	32.45	64.60	35.40	25.00	60.00
Nº 50		0.30	70.00	20.65	85.25	14.75	10.00	30.00
Nº 100		0.15	30.00	8.85	94.10	5.90	2.00	10.00
Fondo			20.00	5.90	100.00	0.00		

Abertura de malla de referencia	9.50	Módulo de Fineza	2.94
--	-------------	-------------------------	-------------



Observaciones:

- Materiales proporcionados por el solicitante.
- Normativa

NTP 400.012. Agregados. Análisis granulométrico del agregado grueso.

CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0337-052-2021, BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0320-052-2021, HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0344-052-2021, TAMIZ 1/2"

REGISTRO INDECOPI Nº 00130268

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC: 20602429998
 Of: Ca. Francisco Cabrera 1136 - Chiclayo

CORPORACION INCELL
 VICTOR MANUEL TIPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. Nº 84752

CORPORACION INCELL
 JORGE M. LLICANUACINTO
 LABORATORISTA

Celular: 943135318/ 957185415
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:

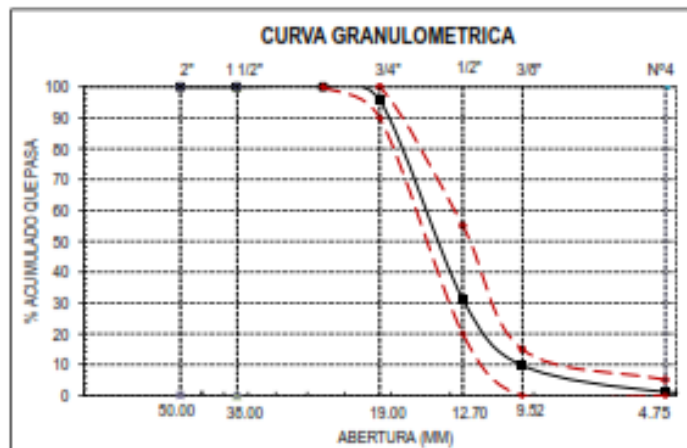
ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DEL AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA	-
FECHA ENSAYO:	martes, 30 de noviembre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE	0061-2021/CISAC

Peso seco inicial de la muestra 1396.00 gr.

Tamiz		Peso Retenido	% Retenido	% Acumul. Retenido	% Acumul. Que Pasa	Especificaciones	
pulg.	mm.					Minimo	Maximo
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-	-
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-	-
1"	25.00	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0
3/4"	19.00	60.0	4.3	4.3	95.7	90.0	100.0
1/2"	12.70	900.0	64.5	68.8	31.2	20.0	55.0
3/8"	9.52	300.0	21.5	90.3	9.7	0.0	15.0
Nº 04	4.75	120.0	8.6	98.9	1.1	0.0	5.0
Nº 05	2.36	10.0	0.7	99.6	0.4	-	-
Nº 16	1.19	6.0	0.4	100.0	0.0	-	-
Fondo		0.0	0.0	100.0	0.0	-	-

Tamaño Maximo	1"	Tamaño Maximo Nominal	3/4"
----------------------	----	------------------------------	------



Observaciones:

- Materiales proporcionados por el solicitante.
- Normativa

NTP 400.012. Agregados. Análisis granulométrico del agregado grueso

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0337-052-2021, BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0320-052-2021, HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0340-052-2021, TAMIZ 2"

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC: 20602429998
 Of: Ca. Francisco Cabrera 1136 - Chiclayo

CORPORACION INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 84752

CORPORACION INCELL
 JORGE M. LLICANUACINTO
 LABORATORISTA

Celular: 943135318/ 957185415
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO Y GRUESO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA	-
FECHA ENSAYO:	martes, 30 de noviembre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0001-2021/CISAC

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO

DATOS DE ENSAYO	
N° TARRO	-
TARRO + SUELO HUMEDO	531
TARRO + SUELO SECO	530
PESO DEL AGUA	1
PESO DEL TARRO	0
PESO DEL SUELO SECO	530
PORCENTAJE DE HUMEDAD	0.19%



CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO

DATOS DE ENSAYO	
N° TARRO	-
TARRO + SUELO HUMEDO	533
TARRO + SUELO SECO	528
PESO DEL AGUA	5
PESO DEL TARRO	0
PESO DEL SUELO SECO	528
PORCENTAJE DE HUMEDAD	0.95%



- Normativa

NTP 339.185. Agregados.Metodo de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados finos por secado

NTP 339.185. Agregados.Metodo de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados gruesos por secado

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0337-032-2021, BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0320-032-2021, HORNO DE LABORATORIO

REGISTRO INDECOPI N° 00130208

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC: 20602429998
 Of: Ca. Francisco Cabrera 1136 - Chiclayo

CORPORACION INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84752

CORPORACION INCELL
 JORGE M. LLICAN UACINTO
 LABORATORISTA

Celular: 943135318/ 957185415
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA	-
FECHA ENSAYO:	martes, 30 de noviembre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0061-2021/CISAC

DATOS			
Muestra	-	1	2
Peso de la muestra saturada superficialmente seca	g	100	101
Peso de la muestra + fiola + agua	g	760	761
Peso de la fiola + agua	g	698	698
Peso de la muestra seca	g	97	98

CALCULOS			
Peso de la muestra sumergida	g	62	63
Volumen de la muestra	cm ³	38	38
Peso especifico seco	g	2.55	2.58
Peso especifico suelo saturado superficialmente seco	g/cm ³	2.63	2.66
Absorción del agregado grueso	%	3.09	3.06

RESULTADOS		
PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO FINO	g/cm³	2.64
GRADO DE ABSORCION DEL AGREGADO FINO	%	3.08

Observaciones:

- Materiales proporcionados por el solicitante.
- Normativa

NTP 400.021. Agregados. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado fino

CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0337-032-2021 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0320-032-2021 , HORNO DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0323-032-2021 , TAMIZ # 4

REGISTRO INDECOPI Nº 00130268



CORPORACION INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. Nº 84752



CORPORACION INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC: 20602429998
 Of: Ca. Francisco Cabrera 1136 - Chiclayo

Celular: 943135318/ 957185415
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA	-
FECHA ENSAYO:	martes, 30 de noviembre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0062-2021/CISAC

DATOS			
Muestra	-	1	2
Peso de la muestra saturada superficialmente seca	g	1260	1261
Peso de la muestra + canastilla sumergida	g	1251	1231
Peso de la canastilla sumergida	g	510	520
Peso de la muestra seca	g	1242	1233

CALCULOS			
Peso de la muestra sumergida	g	741	711
Volumen de la muestra	cm ³	519	550
Peso especifico seco	g	2.39	2.24
Peso especifico suelo saturado superficialmente seco	g/cm ³	2.43	2.29
Absorción del agregado grueso	%	1.45	2.27

RESULTADOS		
PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO GRUESO	g/cm³	2.36
GRADO DE ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO	%	1.86

Observaciones:

- Materiales proporcionados por el solicitante.
- Normativa

NTP 400.021. Agregados. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso.

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0337-032-2021 , BALANZA

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0320-032-2021 , HORNO DE LABORATORIO

REGISTRO INDECOPI N° 00130208



CORPORACIÓN INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84752



CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC: 20602429998
 Of: Ca. Francisco Cabrera 1136 - Chiclayo

Celular: 943135318/ 957185415
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

CERTIFICADO DE ENSAYO:

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DEL AGREGADO FINO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA:	CONCRETO	PROCEDENCIA:	-
FECHA ENSAYO:	martes, 30 de noviembre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0061-2021/CISAC

PESO UNITARIO SECO SUELTO					
DATOS	-	1	2	3	MEDIA
Peso de la muestra + molde	g	13138	13109	13120	13122
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	4658	4629	4640	4642
Volumen del molde	cm ³	3027	3027	3027	3027
Peso unitario seco suelto	kg/m ³	1539	1529	1533	1534

PESO UNITARIO COMPACTADO					
DATOS	-	1	2	3	MEDIA
Peso de la muestra + molde	g	13514	13254	13441	13403
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	5034	4774	4961	4923
Volumen del molde	cm ³	3027	3027	3027	3027
Peso unitario compactado	kg/m ³	1663	1577	1639	1626

RESULTADOS		
PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m³	1534
PESO UNITARIO COMPACTADO	Kg/m³	1626

Observaciones:

- Materiales proporcionados por el solicitante.

- Normativa

NTP 400.017. Agregados. Método de ensayo normalizado para peso unitario suelto y compactado del agregado fino.

CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº0337-032-2021, BALANZA

REGISTRO INDECOPI Nº 00130208



CORPORACION INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE AYOCHÉ
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. Nº 84732



CORPORACION INCELL
 JORGE M. LLICAN UACINTO
 LABORATORISTA

CERTIFICADO DE ENSAYO:

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DEL AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA:	CONCRETO	PROCEDENCIA:	-
FECHA ENSAYO:	martes, 30 de noviembre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0061-2021/CISAC

PESO UNITARIO SECO SUELTO					
DATOS	-	1	2	3	PROM.
Peso de la muestra + molde	g	12813	12821	12860	12831
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	4333	4341	4380	4351
Volumen del molde	cm ³	3027	3027	3027	3027
Peso unitario seco suelto	kg/m ³	1431	1434	1447	1438

PESO UNITARIO COMPACTADO					
DATOS	-	1	2	3	PROM.
Peso de la muestra + molde	g	12972	13009	12943	12975
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	4492	4529	4463	4495
Volumen del molde	cm ³	3027	3027	3027	3027
Peso unitario compactado	kg/m ³	1484	1496	1474	1485

RESULTADOS		
PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m³	1438
PESO UNITARIO COMPACTADO	Kg/m³	1485

Observaciones:

- Materiales proporcionados por el solicitante.
- Normativa

NTP 400.017. Agregados. Método de ensayo normalizado para peso unitario suelto y compactado del agregado g fino

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0337-032-2021, BALANZA

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

CORPORACIÓN INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84752

CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LLICANUACINTO
 LABORATORISTA

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC: 20602429998
 Of. Ca. Francisco Cabrera 1136 - Chiclayo

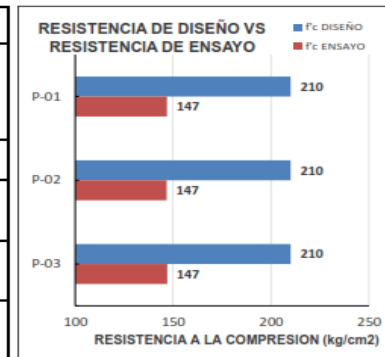
Celular: 943135318/ 957185415
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

ANEXO 48.4 Resistencia a la compresión del concreto patrón $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ y con 5, 10 y 15% de ceniza, a los 7, 14 y 28 días.

CERTIFICADO DE ENSAYO:
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA:	---
FECHA:	miércoles, 8 de Diciembre de 2021	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0061-2021/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	Fc DISEÑO (kg/cm2)	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		AL TU RA (cm)	DI AM ETRO (cm)	VOL UMEN (cm3)	CAR GA (kg)	Fc OBTENIDO (kg/cm2)	Fc ESPERADO (kg/cm2)
P-01	DISEÑO PATRON 210 KG/CM2	210	01/12/2021	08/12/2021	7	30.00	15.00	5301	25944	147	143
P-02	DISEÑO PATRON 210 KG/CM2	210	01/12/2021	08/12/2021	7	30.00	15.00	5301	25911	147	143
P-03	DISEÑO PATRON 210 KG/CM2	210	01/12/2021	08/12/2021	7	30.00	15.00	5301	25966	147	143



Observaciones
 - Normativa: NTP 339.034. Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.
 - Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.
CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0322-032-2021 , PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO
 REGISTRO INDECOPI N° 00130268

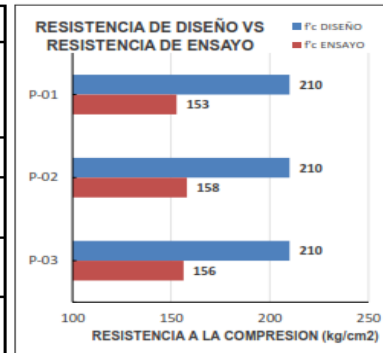

CORPORACION INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATÓCHE
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 84752


CORPORACION INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

CERTIFICADO DE ENSAYO:
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA:	---
FECHA:	jueves, 9 de Diciembre de 2021	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0061-2021/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	F _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (dias)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		ALTURA (cm)	DIAMETRO (cm)	VOLUMEN (cm ³)	CARGA (kg)	F _c OBTENIDO (kg/cm ²)	F _c ESPERADO (kg/cm ²)
P-01	5% DE CENIZA 210 KG/CM2	210	02/12/2021	09/12/2021	7	30.00	15.00	5301	26994	153	143
P-02	5% DE CENIZA 210 KG/CM2	210	02/12/2021	09/12/2021	7	30.00	15.00	5301	27911	158	143
P-03	5% DE CENIZA 210 KG/CM2	210	02/12/2021	09/12/2021	7	30.00	15.00	5301	27611	156	143



Observaciones
 - Normativa: NTP 339.034. Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.
 - Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.
CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0322-032-2021 , PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO
REGISTRO INDECOPI N° 00130268

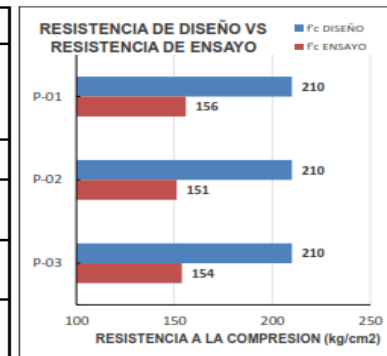

CORPORACION INCELL
VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 84752


CORPORACION INCELL
JORGE M. LLICAN JACINTO
LABORATORISTA

CERTIFICADO DE ENSAYO:
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA:	---
FECHA:	jueves, 9 de Diciembre de 2021	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0061-2021/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	Fc DISEÑO (kg/cm2)	FECHAS		E D A D (dias)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		AL TU RA (cm)	DI AM ETRO (cm)	VOL UMEN (cm3)	CAR GA (kg)	Fc OBTENIDO (kg/cm2)	Fc ESPERADO (kg/cm2)
P-01	10% DE CENIZA 210 KG/CM2	210	02/12/2021	09/12/2021	7	30.00	15.00	5301	27544	156	143
P-02	10% DE CENIZA 210 KG/CM2	210	02/12/2021	09/12/2021	7	30.00	15.00	5301	26711	151	143
P-03	10% DE CENIZA 210 KG/CM2	210	02/12/2021	09/12/2021	7	30.00	15.00	5301	27191	154	143



Observaciones
 - Normativa: NTP 339.034. Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.
 - Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.
CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0322-032-2021 , PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO
 REGISTRO INDECOPI N° 00130268

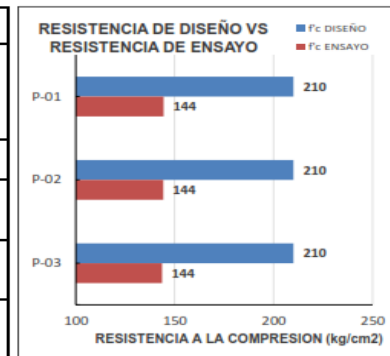

CORPORACION INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 84752


CORPORACION INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

CERTIFICADO DE ENSAYO:
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA:	---
FECHA:	jueves, 9 de Diciembre de 2021	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0061-2021/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	F _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (dias)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		ALURA (cm)	DIAMETRO (cm)	VOLUNEN (cm ³)	CARGA (kg)	f _c OBTENIDO (kg/cm ²)	f _c ESPERADO (kg/cm ²)
P-01	15% DE CENIZA 210 KG/CM ²	210	02/12/2021	09/12/2021	7	30.00	15.00	5301	25501	144	143
P-02	15% DE CENIZA 210 KG/CM ²	210	02/12/2021	09/12/2021	7	30.00	15.00	5301	25477	144	143
P-03	15% DE CENIZA 210 KG/CM ²	210	02/12/2021	09/12/2021	7	30.00	15.00	5301	25366	144	143



Observaciones

- Normativa: NTP 339.034. Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.

- Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0322-032-2021 . PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

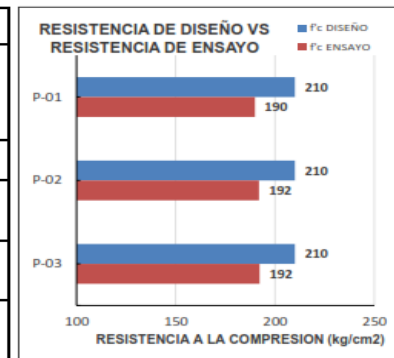

CORPORACION INCELL
VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 84752


CORPORACION INCELL
JORGE M. LLICAN JACINTO
LABORATORISTA

CERTIFICADO DE ENSAYO:
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA:	---
FECHA:	miércoles, 15 de Diciembre de 2021	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0061-2021/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	F _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		ALTURA (cm)	DIAMETRO (cm)	VOLUMEN (cm ³)	CARGA (kg)	F _c OBTENIDO (kg/cm ²)	F _c ESPERADO (kg/cm ²)
P-01	DISEÑO PATRON 210 KG/CM2	210	01/12/2021	15/12/2021	14	30.00	15.00	5301	33544	190	180
P-02	DISEÑO PATRON 210 KG/CM2	210	01/12/2021	15/12/2021	14	30.00	15.00	5301	33911	192	180
P-03	DISEÑO PATRON 210 KG/CM2	210	01/12/2021	15/12/2021	14	30.00	15.00	5301	33966	192	180



Observaciones
 - Normativa: NTP 339.034. Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.
 - Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.
 CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0322-032-2021, PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO
 REGISTRO INDECOPI N° 00130268

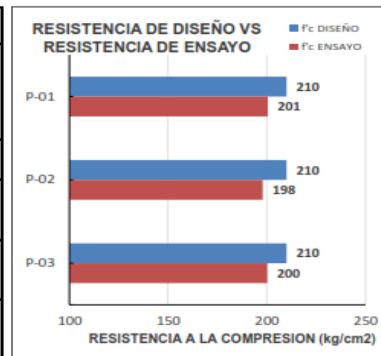

CORPORACIÓN INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84752


CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LLICAN UACINTO
 LABORATORISTA

CERTIFICADO DE ENSAYO:
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA:	---
FECHA:	jueves, 16 de Diciembre de 2021	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0061-2021/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	F _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		ALTURA (cm)	DIAMETRO (cm)	VOLUMEN (cm ³)	CARGA (kg)	F _c OBTENIDO (kg/cm ²)	F _c ESPERADO (kg/cm ²)
P-01	5% DE CENIZA 210 KG/CM2	210	02/12/2021	16/12/2021	14	30.00	15.00	5301	35444	201	180
P-02	5% DE CENIZA 210 KG/CM2	210	02/12/2021	16/12/2021	14	30.00	15.00	5301	34988	198	180
P-03	5% DE CENIZA 210 KG/CM2	210	02/12/2021	16/12/2021	14	30.00	15.00	5301	35399	200	180



Observaciones
 - Normativa: NTP 339.034. Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.
 - Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.
CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0322-032-2021 , PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO
 REGISTRO INDECOPI N° 00130268

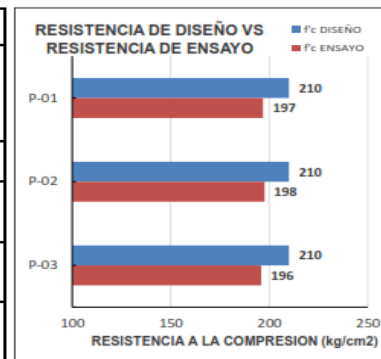

CORPORACIÓN INCELL
VICTOR MANUEL TEPEATOCHÉ
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 84752


CORPORACIÓN INCELL
JORGE M. LLICANLACINTO
 LABORATORISTA

CERTIFICADO DE ENSAYO:
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA:	---
FECHA:	jueves, 16 de Diciembre de 2021	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0061-2021/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	F _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		ALTURA (cm)	DIAMETRO (cm)	VOLUMEN (cm ³)	CARGA (kg)	F _c OBTENIDO (kg/cm ²)	F _c ESPERADO (kg/cm ²)
P-01	10% DE CENIZA 210 KG/CM ²	210	02/12/2021	16/12/2021	14	30.00	15.00	5301	34794	197	180
P-02	10% DE CENIZA 210 KG/CM ²	210	02/12/2021	16/12/2021	14	30.00	15.00	5301	34911	198	180
P-03	10% DE CENIZA 210 KG/CM ²	210	02/12/2021	16/12/2021	14	30.00	15.00	5301	34611	196	180



Observaciones
 - Normativa: NTP 339.034. Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.
 - Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.
CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0322-032-2021, PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO
REGISTRO INDECOPI N° 00130268



CORPORACION INCELL
VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 84752

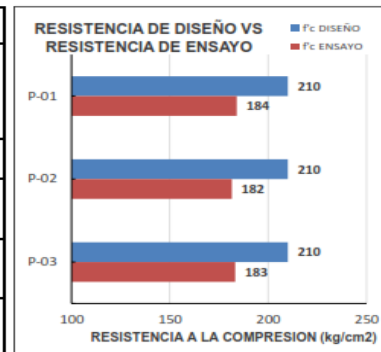


CORPORACION INCELL
JORGE M. LLICAN JACINTO
LABORATORISTA

CERTIFICADO DE ENSAYO:
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA:	---
FECHA:	jueves, 16 de Diciembre de 2021	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0061-2021/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	f _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (dias)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		ALTURA (cm)	DIMETRO (cm)	VOLUMEN (cm ³)	CARGA (kg)	f _c OBTENIDO (kg/cm ²)	f _c ESPERADO (kg/cm ²)
P-01	15% DE CENIZA 210 KG/CM2	210	02/12/2021	16/12/2021	14	30.00	15.00	5301	32501	184	180
P-02	15% DE CENIZA 210 KG/CM2	210	02/12/2021	16/12/2021	14	30.00	15.00	5301	32077	182	180
P-03	15% DE CENIZA 210 KG/CM2	210	02/12/2021	16/12/2021	14	30.00	15.00	5301	32366	183	180



Observaciones

- Normativa: NTP 339.034. Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.
 - Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0322-032-2021, PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO
REGISTRO INDECOPI N° 00130268



CORPORACIÓN INCELL
VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 84752

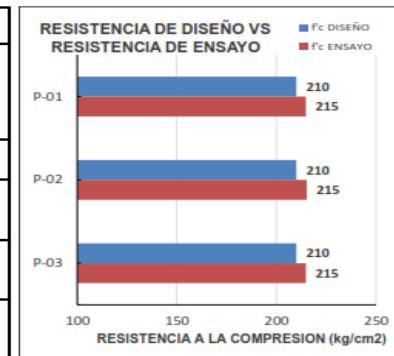


CORPORACIÓN INCELL
JORGE M. LLICAN UACINTO
LABORATORISTA

CERTIFICADO DE ENSAYO:
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA:	---
FECHA:	miércoles, 29 de Diciembre de 2021	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0061-2021/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	F _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		AL TU RA (cm)	DI AM ETRO (cm)	VOL UMEN (cm ³)	CAR GA (kg)	F _c OBTENIDO (kg/cm ²)	F _c ESPERADO (kg/cm ²)
P-01	DISEÑO PATRON 210 KG/CM2	210	01/12/2021	29/12/2021	28	30.00	15.00	5301	37944	215	210
P-02	DISEÑO PATRON 210 KG/CM2	210	01/12/2021	29/12/2021	28	30.00	15.00	5301	38044	215	210
P-03	DISEÑO PATRON 210 KG/CM2	210	01/12/2021	29/12/2021	28	30.00	15.00	5301	37953	215	210



Observaciones
 - Normativa: NTP 339.034. Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.
 - Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.
CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0322-032-2021 , PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO
 REGISTRO INDECOPI N° 00130268

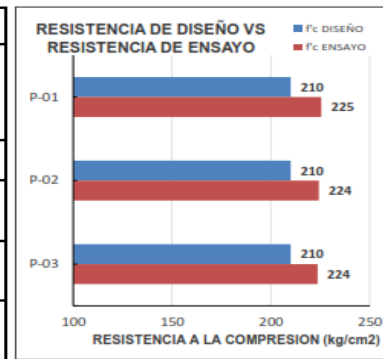

CORPORACION INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 84752


CORPORACION INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

CERTIFICADO DE ENSAYO:
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA:	---
FECHA:	jueves, 30 de Diciembre de 2021	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0061-2021/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	F _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		ALTURA (cm)	DIAMETRO (cm)	VOLUMEN (cm ³)	CARGA (kg)	F _c OBTENIDO (kg/cm ²)	F _c ESPERADO (kg/cm ²)
P-01	5% DE CENIZA 210 KG/CM2	210	02/12/2021	30/12/2021	28	30.00	15.00	5301	39844	225	210
P-02	5% DE CENIZA 210 KG/CM2	210	02/12/2021	30/12/2021	28	30.00	15.00	5301	39633	224	210
P-03	5% DE CENIZA 210 KG/CM2	210	02/12/2021	30/12/2021	28	30.00	15.00	5301	39501	224	210



Observaciones
 - Normativa: NTP 339.034, Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.
 - Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.
CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0322-032-2021 , PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO
REGISTRO INDECOPI N° 00130268

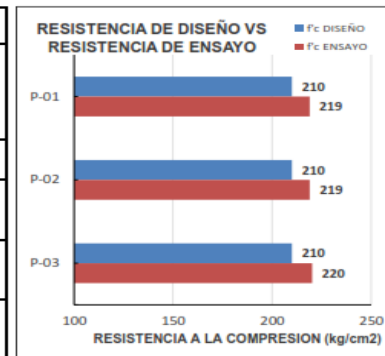

CORPORACIÓN INCELL
VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 84752


CORPORACIÓN INCELL
JORGE M. LLICAN JACINTO
LABORATORISTA

CERTIFICADO DE ENSAYO:
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA:	---
FECHA:	jueves, 30 de Diciembre de 2021	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0061-2021/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	F _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		ALTURA (cm)	DIAMETRO (cm)	VOLUMEN (cm ³)	CARGA (kg)	F _c OBTENIDO (kg/cm ²)	F _c ESPERADO (kg/cm ²)
P-01	10% DE CENIZA 210 KG/CM ²	210	02/12/2021	30/12/2021	28	30.00	15.00	5301	38693	219	210
P-02	10% DE CENIZA 210 KG/CM ²	210	02/12/2021	30/12/2021	28	30.00	15.00	5301	38702	219	210
P-03	10% DE CENIZA 210 KG/CM ²	210	02/12/2021	30/12/2021	28	30.00	15.00	5301	38900	220	210



Observaciones
 - Normativa: NTP 339.034. Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.
 - Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.
CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0322-032-2021 , PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO
REGISTRO INDECOPI N° 00130268

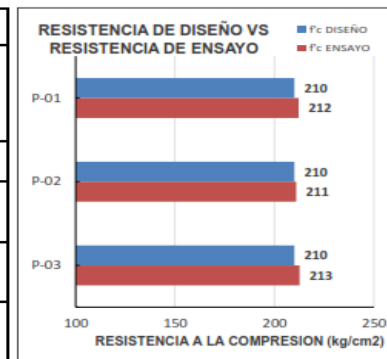

CORPORACIÓN INCELL
VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 84752


CORPORACIÓN INCELL
JORGE M. LLICAN UACINTO
LABORATORISTA

CERTIFICADO DE ENSAYO:
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA:	---
FECHA:	jueves, 30 de Diciembre de 2021	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0061-2021/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	f _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (dias)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		ALTURA (cm)	DIAMETRO (cm)	VOLUMEN (cm ³)	CARGA (kg)	f _c OBTENIDO (kg/cm ²)	f _c ESPERADO (kg/cm ²)
P-01	15% DE CENIZA 210 KG/CM ²	210	02/12/2021	30/12/2021	28	30.00	15.00	5301	37501	212	210
P-02	15% DE CENIZA 210 KG/CM ²	210	02/12/2021	30/12/2021	28	30.00	15.00	5301	37277	211	210
P-03	15% DE CENIZA 210 KG/CM ²	210	02/12/2021	30/12/2021	28	30.00	15.00	5301	37566	213	210



Observaciones
 - Normativa: NTP 339.034. Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.
 - Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.
 CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0322-032-2021 , PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO
 REGISTRO INDECOPI N° 00130268


CORPORACIÓN INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 84752

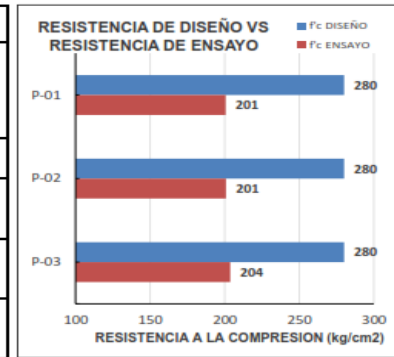

CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LLICANUJACINTO
 LABORATORISTA

ANEXO 49.5 Resistencia a la compresión del concreto patrón $f'c = 280\text{kg/cm}^2$ y con 5, 10 y 15% de ceniza, a los 7, 14 y 28 días.

CERTIFICADO DE ENSAYO:
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA:	---
FECHA:	miércoles, 8 de Diciembre de 2021	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0061-2021/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	F _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		ALTURA (cm)	DIAMETRO (cm)	VOLUMEN (cm ³)	CARGA (kg)	F _c OBTENIDO (kg/cm ²)	F _c ESPERADO (kg/cm ²)
P-01	DISEÑO PATRON 210 KG/CM ²	280	01/12/2021	08/12/2021	7	30.00	15.00	5301	35444	201	190
P-02	DISEÑO PATRON 210 KG/CM ²	280	01/12/2021	08/12/2021	7	30.00	15.00	5301	35509	201	190
P-03	DISEÑO PATRON 210 KG/CM ²	280	01/12/2021	08/12/2021	7	30.00	15.00	5301	36003	204	190



Observaciones
 - Normativa: NTP 339.034. Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.
 - Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.
 CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0322-032-2021, PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO
 REGISTRO INDECOPI N° 00130268

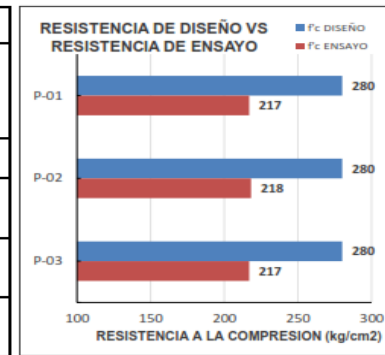

CORPORACION INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84752


CORPORACION INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

CERTIFICADO DE ENSAYO:
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA:	---
FECHA:	jueves, 9 de Diciembre de 2021	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0061-2021/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	F _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		ALTURA (cm)	DIAMETRO (cm)	VOLUMEN (cm ³)	CARGA (kg)	F _c OBTENIDO (kg/cm ²)	F _c ESPERADO (kg/cm ²)
P-01	5% DE CENIZA 210 KG/CM2	280	02/12/2021	09/12/2021	7	30.00	15.00	5301	38333	217	190
P-02	5% DE CENIZA 210 KG/CM2	280	02/12/2021	09/12/2021	7	30.00	15.00	5301	38566	218	190
P-03	5% DE CENIZA 210 KG/CM2	280	02/12/2021	09/12/2021	7	30.00	15.00	5301	38333	217	190



Observaciones

- Normativa: NTP 339.034. Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.
 - Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0322-032-2021, PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO
 REGISTRO INDECOPI N° 00130268



CORPORACION INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 84752

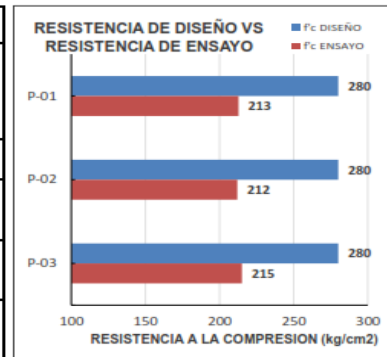


CORPORACION INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

CERTIFICADO DE ENSAYO:
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA:	---
FECHA:	jueves, 9 de Diciembre de 2021	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0061-2021/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	F _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (dias)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		ALTURA (cm)	DIAMETRO (cm)	VOLUMEN (cm ³)	CARGA (kg)	F _c OBTENIDO (kg/cm ²)	F _c ESPERADO (kg/cm ²)
P-01	10% DE CENIZA 210 KG/CM ²	280	02/12/2021	09/12/2021	7	30.00	15.00	5301	37604	213	190
P-02	10% DE CENIZA 210 KG/CM ²	280	02/12/2021	09/12/2021	7	30.00	15.00	5301	37444	212	190
P-03	10% DE CENIZA 210 KG/CM ²	280	02/12/2021	09/12/2021	7	30.00	15.00	5301	38003	215	190

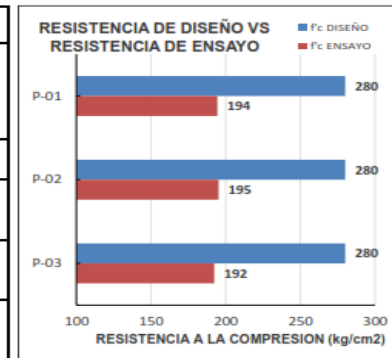


Observaciones
 - Normativa: NTP 339.034. Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.
 - Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.
CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0322-032-2021 , PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO
 REGISTRO INDECOPI N° 00130268

CERTIFICADO DE ENSAYO:
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA:	---
FECHA:	jueves, 9 de Diciembre de 2021	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0061-2021/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	F _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		ALTIMA (cm)	DIAMETRO (cm)	VOLUMEN (cm ³)	CARGA (kg)	F _c OBTENIDO	F _c ESPERADO
										(kg/cm ²)	(kg/cm ²)
P-01	15% DE CENIZA 210 KG/CM2	280	02/12/2021	09/12/2021	7	30.00	15.00	5301	34344	194	190
P-02	15% DE CENIZA 210 KG/CM2	280	02/12/2021	09/12/2021	7	30.00	15.00	5301	34509	195	190
P-03	15% DE CENIZA 210 KG/CM2	280	02/12/2021	09/12/2021	7	30.00	15.00	5301	34003	192	190



Observaciones
 - Normativa: NTP 339.034. Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.
 - Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.
 CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0322-032-2021, PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO
 REGISTRO INDECOPI N° 00130268

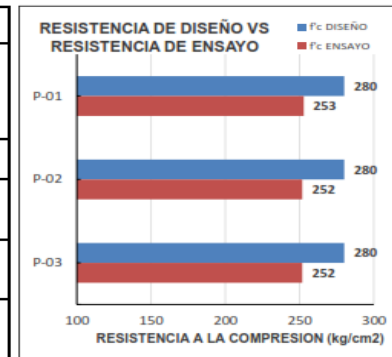

CORPORACION INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84752


CORPORACION INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

CERTIFICADO DE ENSAYO:
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA:	---
FECHA:	miércoles, 15 de Diciembre de 2021	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0061-2021/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	F _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		ALTURA (cm)	DIAMETRO (cm)	VOLUMEN (cm ³)	CARGA (kg)	f _c OBTENIDO (kg/cm ²)	f _c ESPERADO (kg/cm ²)
P-01	DISEÑO PATRON 210 KG/CM ²	280	01/12/2021	15/12/2021	14	30.00	15.00	5301	44666	253	240
P-02	DISEÑO PATRON 210 KG/CM ²	280	01/12/2021	15/12/2021	14	30.00	15.00	5301	44509	252	240
P-03	DISEÑO PATRON 210 KG/CM ²	280	01/12/2021	15/12/2021	14	30.00	15.00	5301	44503	252	240



Observaciones
 - Normativa: NTP 339.034. Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.
 - Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.
CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0322-032-2021, PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO
 REGISTRO INDECOPI N° 00130268

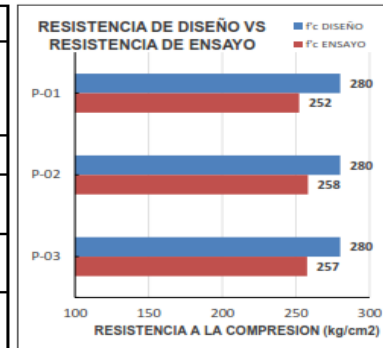

CORPORACIÓN INCELL
VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84752


CORPORACIÓN INCELL
JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

CERTIFICADO DE ENSAYO:
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA:	---
FECHA:	jueves, 16 de Diciembre de 2021	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0061-2021/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	F _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		ALTURA (cm)	DIAMETRO (cm)	VOLUMEN (cm ³)	CARGA (kg)	F _c OBTENIDO (kg/cm ²)	F _c ESPERADO (kg/cm ²)
P-01	10% DE CENIZA 210 KG/CM2	280	02/12/2021	16/12/2021	14	30.00	15.00	5301	44555	252	245
P-02	10% DE CENIZA 210 KG/CM2	280	02/12/2021	16/12/2021	14	30.00	15.00	5301	45644	258	245
P-03	10% DE CENIZA 210 KG/CM2	280	02/12/2021	16/12/2021	14	30.00	15.00	5301	45503	257	245

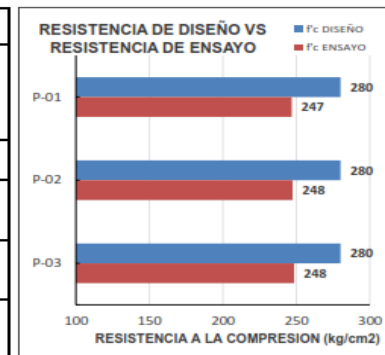


Observaciones
 - Normativa: NTP 339.034, Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.
 - Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.
CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0322-032-2021 , PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO
REGISTRO INDECOPI N° 00130268

CERTIFICADO DE ENSAYO:
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA:	---
FECHA:	jueves, 16 de Diciembre de 2021	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0061-2021/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	F _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		ALTURA (cm)	DIAMETRO (cm)	VOLUMEN (cm ³)	CARGA (kg)	F _c OBTENIDO (kg/cm ²)	F _c ESPERADO (kg/cm ²)
P-01	15% DE CENIZA 210 KG/CM2	280	02/12/2021	16/12/2021	14	30.00	15.00	5301	43623	247	245
P-02	15% DE CENIZA 210 KG/CM2	280	02/12/2021	16/12/2021	14	30.00	15.00	5301	43744	248	245
P-03	15% DE CENIZA 210 KG/CM2	280	02/12/2021	16/12/2021	14	30.00	15.00	5301	43902	248	245



Observaciones

- Normativa: NTP 339.034. Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.
- Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0322-032-2021 , PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO
REGISTRO INDECOPI N° 00130268



CORPORACION INCELL
VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 84752

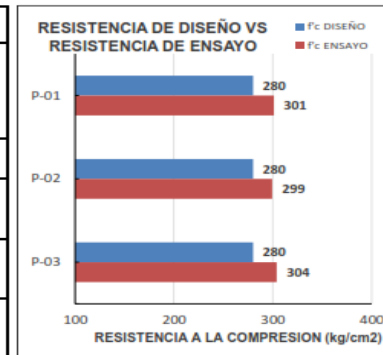


CORPORACION INCELL
JORGE M. LLICAN UACINTO
LABORATORISTA

CERTIFICADO DE ENSAYO:
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA:	---
FECHA:	miércoles, 29 de Diciembre de 2021	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0061-2021/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	F _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (dias)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		AL TU RA (cm)	DI AM ETRO (cm)	VOL UMEN (cm ³)	CAR GA (kg)	F _c OBTENIDO (kg/cm ²)	F _c ESPERADO (kg/cm ²)
P-01	DISEÑO PATRON 210 KG/CM2	280	01/12/2021	29/12/2021	28	30.00	15.00	5301	53222	301	280
P-02	DISEÑO PATRON 210 KG/CM2	280	01/12/2021	29/12/2021	28	30.00	15.00	5301	52903	299	280
P-03	DISEÑO PATRON 210 KG/CM2	280	01/12/2021	29/12/2021	28	30.00	15.00	5301	53722	304	280



Observaciones
 - Normativa: NTP 339.034. Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.
 - Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.
CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0322-032-2021 , PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO
REGISTRO INDECOPI N° 00130268

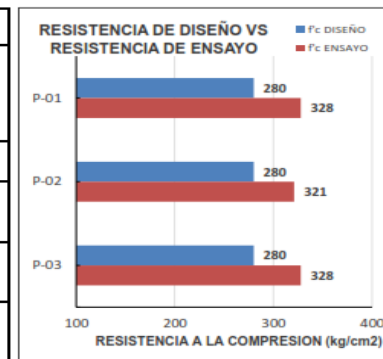

CORPORACIÓN INCELL
VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 84752


CORPORACIÓN INCELL
JORGE M. LLICAN JACINTO
LABORATORISTA

CERTIFICADO DE ENSAYO:
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA:	---
FECHA:	jueves, 30 de Diciembre de 2021	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0061-2021/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	F _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		ALTURA (cm)	DIAMETRO (cm)	VOLUMEN (cm ³)	CARGA (kg)	F _c OBTENIDO (kg/cm ²)	F _c ESPERADO (kg/cm ²)
P-01	5% DE CENIZA 210 KG/CM2	280	02/12/2021	30/12/2021	28	30.00	15.00	5301	57933	328	280
P-02	5% DE CENIZA 210 KG/CM2	280	02/12/2021	30/12/2021	28	30.00	15.00	5301	56733	321	280
P-03	5% DE CENIZA 210 KG/CM2	280	02/12/2021	30/12/2021	28	30.00	15.00	5301	57903	328	280



Observaciones
 - Normativa: NTP 339.034. Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.
 - Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.
 CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0322-032-2021, PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO
 REGISTRO INDECOPI N° 00130268

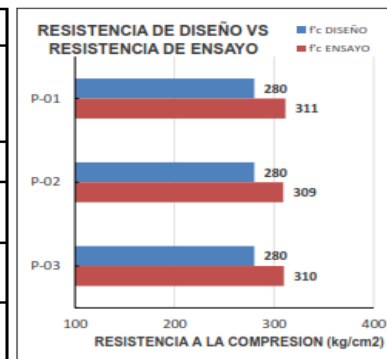

CORPORACION INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84752


CORPORACION INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

CERTIFICADO DE ENSAYO:
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA:	---
FECHA:	jueves, 30 de Diciembre de 2021	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0061-2021/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	F _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		ALTURA (cm)	DIAMETRO (cm)	VOLUMEN (cm ³)	CARGA (kg)	F _c OBTENIDO (kg/cm ²)	F _c ESPERADO (kg/cm ²)
P-01	10% DE CENIZA 210 KG/CM2	280	02/12/2021	30/12/2021	28	30.00	15.00	5301	55001	311	280
P-02	10% DE CENIZA 210 KG/CM2	280	02/12/2021	30/12/2021	28	30.00	15.00	5301	54633	309	280
P-03	10% DE CENIZA 210 KG/CM2	280	02/12/2021	30/12/2021	28	30.00	15.00	5301	54733	310	280



Observaciones
 - Normativa: NTP 339.034. Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.
 - Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.
CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0322-032-2021, PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO
 REGISTRO INDECOPI N° 00130268

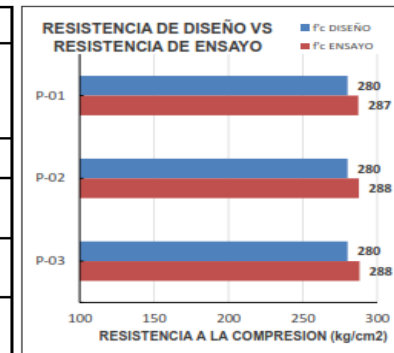

CORPORACION INCELL
VICTOR MANUEL TEPEATOCHÉ
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 84752


CORPORACION INCELL
JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

CERTIFICADO DE ENSAYO:
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	LEUDY SEMBRERA MURGA		
ESTRUCTURA	CONCRETO	PROCEDENCIA:	---
FECHA:	jueves, 30 de Diciembre de 2021	CODIGO DE EXPEDIENTE:	0061-2021/CISAC

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	F _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (dias)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		ALTURA (cm)	DIAMETRO (cm)	VOLUMEN (cm ³)	CARGA (kg)	F _c OBTENIDO (kg/cm ²)	F _c ESPERADO (kg/cm ²)
P-01	15% DE CENIZA 210 KG/CM ²	280	02/12/2021	30/12/2021	28	30.00	15.00	5301	50773	287	280
P-02	15% DE CENIZA 210 KG/CM ²	280	02/12/2021	30/12/2021	28	30.00	15.00	5301	50833	288	280
P-03	15% DE CENIZA 210 KG/CM ²	280	02/12/2021	30/12/2021	28	30.00	15.00	5301	50922	288	280



Observaciones

- Normativa: NTP 339.034. Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.
 - Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°0322-032-2021 , PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO
 REGISTRO INDECOPI N° 00130268



CORPORACION INCELL
VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 84752



CORPORACION INCELL
JORGE M. LLICANLACINTO
LABORATORISTA

ANEXO 50. Resoluciones de tesis.

ANEXO 51.1 Resolución de aprobación de tema de tesis.



FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO

RESOLUCIÓN N°0004-2022/FIAU-USS

Pimentel, 26 de enero de 2022

VISTO:

El Acta de reunión N°23-CIIC- 2021 del Comité de investigación de la Escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL remitida mediante Oficio N°0280-2021/FIAU-IC-USS de fecha 23 de noviembre de 2021, y;

CONSIDERANDO:

Que, de conformidad con la Ley Universitaria N° 30220 en su artículo 48° que a letra dice: "La investigación constituye una función esencial y obligatoria de la universidad, que la fomenta y realiza, respondiendo a través de la producción de conocimiento y desarrollo de tecnologías a las necesidades de la sociedad, con especial énfasis en la realidad nacional. Los docentes, estudiantes y graduados participan en la actividad investigadora en su propia institución o en redes de investigación nacional o internacional, creadas por las instituciones universitarias públicas o privadas.";

Que, de conformidad con el Reglamento de grados y títulos en su artículo 21° señala: "Los temas de trabajo de investigación, trabajo académico y tesis son aprobados por el Comité de Investigación y derivados a la Facultad o Escuela de Posgrado, según corresponda, para la emisión de la resolución respectiva. El periodo de vigencia de los mismos será de dos años, a partir de su aprobación. En caso un tema perdiera vigencia, el Comité de Investigación evaluará la ampliación de la misma.

Que, de conformidad con el Reglamento de grados y títulos en su artículo 24° señala: La tesis es un estudio que debe denotar rigurosidad metodológica, originalidad, relevancia social, utilidad teórica y/o práctica en el ámbito de la escuela profesional. Para el grado de doctor se requiere una tesis de máxima rigurosidad académica y de carácter original. Es individual para la obtención de un grado; es individual o en pares para obtener un título profesional. Asimismo, en su artículo 25° señala: "El tema debe responder a alguna de las líneas de investigación institucionales de la USS S.A.C."

Que, según documentos de Vistos el Comité de investigación de la Escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL acuerdan aprobar los temas de las Tesis a cargo de los bachilleres en INGENIERÍA CIVIL de Universidades no licenciadas que se detallan en el anexo de la presente Resolución.

Estando a lo expuesto, y en uso de las atribuciones conferidas y de conformidad con las normas y reglamentos vigentes;

SE RESUELVE:

ARTÍCULO 1°: APROBAR, el tema de la Tesis perteneciente a la línea de investigación de INFRAESTRUCTURA, TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE, a cargo de los bachilleres en INGENIERÍA CIVIL de Universidades no licenciadas según se detalla en el anexo de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2°: ESTABLECER, que la inscripción del Tema de la Tesis se realice a partir de emitida la presente resolución y tendrá una vigencia de dos (02) años.

ARTÍCULO 3°: DEJAR SIN EFECTO, toda Resolución emitida por la Facultad que se oponga a la presente Resolución.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE



Mg. Víctor Alarcón Torres
Decano (a) / Facultad de Ingeniería,
Arquitectura y Urbanismo
UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN S.A.C.



MRA. María Soledad Salas Ríos
Secretaria Académica / Facultad de Ingeniería,
Arquitectura y Urbanismo
UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN S.A.C.

Cc: Interesado, Archivo

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO

RESOLUCIÓN N°0004-2022/FIAU-USS

Pimentel, 26 de enero de 2022

ANEXO

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	TEMA DE TESIS
1	AGAPITO SAAVEDRA ANTONY JUNIOR	EVALUACION Y REHABILITACION DE INFRAESTRUCTURA DE LA I.E 008, DISTRITO DE LA VICTORIA - CHICLAYO
2	ASMAT VALDEZ JHORDY JHAIR ZARATE ALARCON OMAR EDUARDO	DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE UTILIZANDO POZO TUBULAR EN EL CASERIO PUSHURA BAJA, BELLAVISTA, JAEN - REGION CAJAMARCA
3	BALAREZO ESPINOZA MARIA LUSKELLY	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO DE ASENTADO ELABORADO CON PORCELANATO RECICLADO, LAMBAYEQUE 2020
4	LINARES OLANO DORIS ELIZABETH	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ESTRUCTURAL F'c-210 KG/CM² INCORPORANDO FIBRA SINTÉTICA
5	BARBOZA DIAZ RONY MIGUEL COTRINA ESTELA BORIS JOSE	OPTIMIZACION DEL DISEÑO DE PAVIMENTOS RIGIDOS ELABORADOS CON CONCRETO FAST TRACK EN LAMBAYEQUE 2020
6	CARRASCO VASQUEZ LENYN ARTURO	OPTIMIZACIÓN DEL DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, CASERIO LAS DELICIAS - OYOTÚN - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
7	DÍAZ IDROGO YORDI GESNER VILLA VENTURA CESAR ARECIO	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL DE TALLO DE PLÁTANO
8	MESTANZA TARRILLO ROLANDO RAFAEL SANTOS JHON ANTHONY	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACION EL INGENIERO II - JOSE LEONARDO ORTIZ - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
9	MOGOLLON SEMBRERA KEVIN JOEL	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS POZOS TUBULARES EN EL DISTRITO LA PALMA - PROVINCIA DE ZARUMILLA - DEPARTAMENTO DE TUMBES
10	NOLIVOS CIEZA ALEJANDRA PAOLA VILCABANA CHUMAN JUAN JOSE	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA EL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA IE 10018, SANTA ROSA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE
11	PAICO BOBADILLA YUDI YEDIZE	DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE CASERIOS DEL TRIUNFO - HUARANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA
12	SANTA CRUZ CALDERÓN NOÉ	EVALUACION DE LAS FALLAS EXISTENTES EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CALLE FERREÑAFE, PUEBLO JOVEN SAN MARTIN, REGION LAMBAYEQUE, 2021
13	SEMBRERA MURGA LEUDY	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA



Pimentel, 26 de enero de 2022

VISTOS:

El Acta de reunión N°23-CIIC- 2021 del Comité de investigación de la Escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL remitida mediante Oficio N°0280-2021/FIAU-IC-USS de fecha 23 de noviembre de 2021, y;

CONSIDERANDO:

Que, de conformidad con la ley universitaria N° 30220 en su artículo 48° a letra dice: "La investigación constituye una función esencial y obligatoria de la universidad, que la fomenta y realiza, respondiendo a través de la producción de conocimiento y desarrollo de tecnologías a las necesidades de la sociedad, con especial énfasis en la realidad nacional. Los docentes, estudiantes y graduados participan en la actividad investigadora en su propia institución o en redes de investigación nacional o internacional creadas, por las instituciones universitaria públicas o privadas.";

Que, de conformidad con el Reglamento de investigación, en su artículo 34° a la letra dice: "El asesor del proyecto de investigación y del trabajo de investigación es designado mediante Resolución de Facultad".

Que, según documentos de Vistos el Comité de investigación de la Escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL propone Asesor especialista para los Proyectos de investigación de los bachilleres en INGENIERÍA CIVIL de Universidades no licenciadas que se detallan en el anexo de la presente Resolución.

Estando a lo expuesto, y en uso de las atribuciones conferidas y de conformidad con las normas y reglamentos vigentes;

SE RESUELVE:

ARTÍCULO 1°: DESIGNAR, como Asesor al docente que se detalla en el anexo de la presente Resolución para el Proyecto de investigación de la línea de investigación INFRAESTRUCTURA, TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE a cargo de los bachilleres en INGENIERÍA CIVIL de Universidades no licenciadas.

ARTÍCULO 2°: DISPONER, que el Asesor, así como los aspirantes al Título profesional, deberán ajustarse a lo normado en el Reglamento de Grados y Títulos de la USS.


ARTÍCULO 3°: DEJAR SIN EFECTO, toda Resolución emitida por la Facultad que se oponga a la presente Resolución.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE



 Sr. Víctor Késsil Trujillo Montero
Docente III / Facultad de Ingeniería,
Arquitectura y Urbanismo
UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN S.A.C.



 Dña. María Soledad Solaiz Rivera
Docente Académica / Facultad de Ingeniería,
Arquitectura y Urbanismo
UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN S.A.C.

Cc: Interesado, Archivo

ANEXO

N°	AUTOR (ES)	TEMA DE TESIS	ASESOR
1	AGAPITO SAAVEDRA ANTONY JUNIOR	EVALUACION Y REHABILITACION DE INFRAESTRUCTURA DE LA I.E 008, DISTRITO DE LA VICTORIA - CHICLAYO	IDROGO PÉREZ CÉSAR ANTONIO
2	ASMAT VALDEZ JHORDY JHAIR ZARATE ALARCON OMAR EDUARDO	DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE UTILIZANDO POZO TUBULAR EN EL CASERIO PUSHURA BAJA, BELLAVISTA, JAEN - REGION CAJAMARCA	MARIN BARDALES NOÉ HUMBERTO
3	BALAREZO ESPINOZA MARIA LUSKELLY	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO DE ASENTADO ELABORADO CON PORCELANATO RECICLADO, LAMBAYEQUE 2020	MARIN BARDALES NOÉ HUMBERTO
4	LINARES OLANO DORIS ELIZABETH	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ESTRUCTURAL F'c=210 KG/CM² INCORPORANDO FIBRA SINTÉTICA	IDROGO PÉREZ CÉSAR ANTONIO
5	BARBOZA DIAZ RONY MIGUEL COTRINA ESTELA BORIS JOSE	OPTIMIZACION DEL DISEÑO DE PAVIMENTOS RIGIDOS ELABORADOS CON CONCRETO FAST TRACK EN LAMBAYEQUE 2020	VILLEGAS GRANADOS LUIS MARIANO
6	CARRASCO VASQUEZ LENYN ARTURO	OPTIMIZACIÓN DEL DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, CASERIO LAS DELICIAS - OYOTÚN - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	IDROGO PÉREZ CÉSAR ANTONIO
7	DÍAZ IDROGO YORDI GESNER VILLA VENTURA CESAR ARECIO	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL DE TALLO DE PLÁTANO	IDROGO PÉREZ CÉSAR ANTONIO
8	MESTANZA TARRILLO ROLANDO RAFAEL SANTOS JHON ANTHONY	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACION EL INGENIERO II - JOSE LEONARDO ORTIZ - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	IDROGO PÉREZ CÉSAR ANTONIO
9	MOGOLLON SEMBRERA KEVIN JOEL	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS POZOS TUBULARES EN EL DISTRITO LA PALMA - PROVINCIA DE ZARUMILLA - DEPARTAMENTO DE TUMBES	IDROGO PÉREZ CÉSAR ANTONIO
10	NOLIVOS CIEZA ALEJANDRA PAOLA VILCABANA CHUMAN JUAN JOSE	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA EL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA IE 10018, SANTA ROSA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE	MARIN BARDALES NOÉ HUMBERTO
11	PAICO BOBADILLA YUDI YEDIZE	DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE CASERIOS DEL TRIUNFO - HUARANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA	MARIN BARDALES NOÉ HUMBERTO
12	SANTA CRUZ CALDERÓN NOÉ	EVALUACION DE LAS FALLAS EXISTENTES EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CALLE FERREÑAFE, PUEBLO JOVEN SAN MARTIN, REGION LAMBAYEQUE, 2021	VILLEGAS GRANADOS LUIS MARIANO
13	SEMBRERA MURGA LEUDY	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA	VILLEGAS GRANADOS LUIS MARIANO

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO

RESOLUCIÓN N°0006-2022/FIAU-USS

Chiclayo, 26 de enero 2022

VISTOS:

El Acta de reunión N°23-CIIC- 2021 del Comité de investigación de la Escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL remitida mediante Oficio N°0280-2021/FIAU-IC-USS de fecha 23 de noviembre de 2021, y;

CONSIDERANDO:

Que, de conformidad con la Ley Universitaria N° 30220 en su artículo 48° que a la letra dice: "La investigación constituye una función esencial y obligatoria de la universidad, que la fomenta y realiza, respondiendo a través de la producción de conocimiento y desarrollo de tecnologías a las necesidades de la sociedad, con especial énfasis en la realidad nacional. Los docentes, estudiantes y graduados participan en la actividad investigadora en su propia institución o en redes de investigación nacional o internacional, creadas por las instituciones universitarias públicas o privadas.";

Que, de conformidad con el Reglamento de Grados y Títulos, en su artículo 28° establece: "El jurado evaluador será designado mediante resolución emitida por la facultad o por la Escuela de Posgrado, el mismo que estará conformado por tres docentes, quienes cumplirán las funciones de presidente, secretario y vocal. El presidente será el docente de la especialidad que ostente el mayor grado académico.";

Que, según documento de vistos el Comité de investigación de la Escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL acuerdan proponer a los docentes miembros del Jurado evaluador de los temas de las Tesis a cargo de los bachilleres en INGENIERÍA CIVIL de Universidades no licenciadas que se detallan en el anexo de la presente Resolución.

Estando a lo expuesto, y en uso de las atribuciones conferidas y de conformidad con las normas y reglamentos vigentes;

SE RESUELVE:

ARTÍCULO 1°: DESIGNAR, como miembros del Jurado Evaluador a los docentes que se detallan en el anexo de la presente Resolución para los correspondientes temas de tesis perteneciente a la línea de investigación de INFRAESTRUCTURA, TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE, de los bachilleres en INGENIERÍA CIVIL de Universidades no licenciadas.

ARTÍCULO 2°: DISPONER, que los Miembros del Jurado Evaluador, así como el aspirante al Título profesional, deberán ajustarse a lo normado en el Reglamento de Grados y Títulos de la USS.

ARTÍCULO 3°: DEJAR SIN EFECTO, toda Resolución emitida por la Facultad que se oponga a la presente Resolución.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE



Mg. Víctor Elviro Tavería Mestiza
Decano (a) / Facultad de Ingeniería,
Arquitectura y Urbanismo
UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN SAC



MSc. María Stella Sotelo Rivera
Secretaría Académica / Facultad de Ingeniería,
Arquitectura y Urbanismo
UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN SAC

Cc: Interesados, Archivo

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
RESOLUCIÓN N°0006-2022/FIAU-USS

Chiclayo, 26 de enero 2022

ANEXO

N°	AUTOR (ES)	TEMA DE TESIS	JURADO EVALUADOR		
			PRESIDENTE	SECRETARIO	VOCAL
1	AGAPITO SAAVEDRA ANTONY JUNIOR	EVALUACION Y REHABILITACION DE INFRAESTRUCTURA DE LA I.E 008, DISTRITO DE LA VICTORIA - CHICLAYO	VILLEGAS GRANADOS LUIS MARIANO	SALINAS VASQUEZ NESTOR RAUL	MARIN BARDALES NOÉ HUMBERTO
2	ASMAT VALDEZ JHORDY JHAIR ZARATE ALARCON OMAR EDUARDO	DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE UTILIZANDO POZO TUBULAR EN EL CASERIO PUSHURA BAJA, BELLAVISTA, JAEN - REGION CAJAMARCA	IDROGO PÉREZ CESAR ANTONIO	VILLEGAS GRANADOS LUIS MARIANO	SALINAS VASQUEZ NESTOR RAUL
3	BALAREZO ESPINOZA MARIA LUSKELLY	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES DEL MORTERO DE ASENTADO ELABORADO CON PORCELANATO RECICLADO, LAMBAYEQUE 2020	VILLEGAS GRANADOS LUIS MARIANO	IDROGO PÉREZ CESAR ANTONIO	SALINAS VASQUEZ NESTOR RAUL
4	LINARES OLANO DORIS ELIZABETH	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO ESTRUCTURAL F ^c -210 KG/CM ² INCORPORANDO FIBRA SINTÉTICA	MARIN BARDALES NOÉ HUMBERTO	SALINAS VASQUEZ NESTOR RAUL	MARIN BARDALES NOÉ HUMBERTO
5	BARBOZA DIAZ RONY MIGUEL COTRINA ESTELA BORIS JOSE	OPTIMIZACION DEL DISEÑO DE PAVIMENTOS RIGIDOS ELABORADOS CON CONCRETO FAST TRACK EN LAMBAYEQUE 2020	SALINAS VASQUEZ NESTOR RAUL	MARIN BARDALES NOÉ HUMBERTO	IDROGO PÉREZ CESAR ANTONIO
6	CARRASCO VASQUEZ LENYN ARTURO	OPTIMIZACIÓN DEL DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, CASERIO LAS DELICIAS - OYOTUN - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	VILLEGAS GRANADOS LUIS MARIANO	SALINAS VASQUEZ NESTOR RAUL	MARIN BARDALES NOÉ HUMBERTO
7	DÍAZ IDROGO YORDI GESNER VILLA VENTURA CESAR ARECIO	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE FIBRA VEGETAL DE TALLO DE PLÁTANO	VILLEGAS GRANADOS LUIS MARIANO	SALINAS VASQUEZ NESTOR RAUL	MARIN BARDALES NOÉ HUMBERTO
8	MESTANZA TARRILLO ROLANDO RAFAEL SANTOS JHON ANTHONY	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACION EL INGENIERO II - JOSE LEONARDO ORTIZ - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	MARIN BARDALES NOÉ HUMBERTO	SALINAS VASQUEZ NESTOR RAUL	VILLEGAS GRANADOS LUIS MARIANO
9	MOGOLLON SEMBRERA KEVIN JOEL	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS POZOS TUBULARES EN EL DISTRITO LA	VILLEGAS GRANADOS LUIS MARIANO	SALINAS VASQUEZ NESTOR RAUL	MARIN BARDALES NOÉ HUMBERTO

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
RESOLUCIÓN N°0006-2022/FIAU-USS

Chiclayo, 26 de enero 2022

N°	AUTOR (ES)	TEMA DE TESIS	JURADO EVALUADOR		
			PRESIDENTE	SECRETARIO	VOCAL
		PALMA - PROVINCIA DE ZARUMILLA - DEPARTAMENTO DE TUMBES			
10	NOLIVOS CIEZA ALEJANDRA PAOLA VILCABANA CHUMAN JUAN JOSE	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA EL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA IE 10018, SANTA ROSA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE	IDROGO PÉREZ CÉSAR ANTONIO	VILLEGAS GRANADOS LUIS MARIANO	SALINAS VASQUEZ NESTOR RAUL
11	PAICO BOBADILLA YUDI YEDIZE	DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE CASERIOS DEL TRIUNFO - HUARANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA	VILLEGAS GRANADOS LUIS MARIANO	IDROGO PÉREZ CÉSAR ANTONIO	SALINAS VASQUEZ NESTOR RAUL
12	SANTA CRUZ CALDERÓN NOÉ	EVALUACION DE LAS FALLAS EXISTENTES EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CALLE FERREÑAFE, PUEBLO JOVEN SAN MARTIN, REGION LAMBAYEQUE, 2021	MARÍN BARDALES NOÉ HUMBERTO	SALINAS VASQUEZ NESTOR RAUL	IDROGO PÉREZ CÉSAR ANTONIO
13	SEMBRERA MURGA LEUDY	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA	MARÍN BARDALES NOÉ HUMBERTO	SALINAS VASQUEZ NESTOR RAUL	IDROGO PÉREZ CÉSAR ANTONIO