



**UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO**



**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL,
DE SISTEMAS Y ARQUITECTURA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Tesis

**“Evaluación de la calidad del concreto en la
construcción de viviendas informales en los distritos de
Pueblo Nuevo y Ferreñafe, provincia de Ferreñafe –
departamento de Lambayeque”**

Para optar por el título profesional de:

Ingeniero Civil

**Bazán Bustamante Irwin Yuri Neil
Chilcón Montalvo Cristian Gabriel
Autores**

**Dra. Ing. Blas Rebaza Rocío del Pilar
Asesora**

Lambayeque – Perú
Junio - 2021



**UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO**



**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL,
DE SISTEMAS Y ARQUITECTURA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Tesis

“Evaluación de la calidad del concreto en la construcción de viviendas informales en los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, provincia de Ferreñafe – departamento de Lambayeque”

Para optar por el título profesional de:

Ingeniero Civil

Aprobado por los miembros del jurado

Dr. Ing. Sosa Sandoval, Ricardo Antonio
Presidente

Ing. Martínez Santos, Jorge Luis
Vocal

Bazán Bustamante, Irwin Yuri Neil
Autor

Dra. Ing. Rodríguez Llantop, Yrma
Secretaria

Dra. Ing. Blas Rebaza, Rocío del Pilar
Asesora

Chilcón Montalvo, Cristian Gabriel
Autor

DEDICATORIA

A Dios por brindarme las actitudes y habilidades que me han permitido superar cada reto hasta alcanzar la meta de mi desarrollo profesional.

A mis padres y hermanos, quienes me han apoyado en cada momento, y me han dado la fortaleza para continuar y llevar a cabo este proyecto.

A nuestra asesora y jurado quienes me brindaron los frutos de su experiencia para lograr este objetivo.

Bazán Bustamante Irwin Yuri Neil

A Dios por darme la oportunidad de conocer y trabajar con personas tan valiosas e importantes en mi futuro profesional.

A mis padres Lucía y Zacarías por brindarme su apoyo en todas mis decisiones y ayudarme a hacer realidad este proyecto.

A mis hermanos Hugo y Nathalí, y a mis abuelos, por su comprensión y su incondicional apoyo.

A nuestra asesora y jurado, por sus oportunos consejos que guiaron nuestras mentes e hicieron posible lograr nuestro objetivo.

Finalmente, a todos aquellos que de alguna u otra manera han hecho posible la realización de esta tesis.

Chilcón Montalvo Cristian Gabriel

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios porque ha estado con nosotros a cada paso que hemos dado, cuidándonos y dándonos fortaleza para continuar.

A nuestros padres, por guiarnos y brindarnos su apoyo incondicional en cada etapa de nuestras vidas.

A nuestro asesor(a), Ing. Rocío del Pilar Blas Rebaza por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, experiencia, paciencia y motivación ha logrado encaminarnos adecuadamente en la realización del presente proyecto de tesis.

A los docentes que durante toda nuestra carrera profesional han aportado con sus conocimientos a nuestra formación, y en especial a los Ingenieros Jorge Luis Martinez Santos e Yrma Rodriguez Llontop.

Un agradecimiento especial al ing. Ricardo Antonio Sosa Sandovál, por su ejemplar labor profesional y calidad humana, Dios lo tenga en su gloria.

A los amigos que siempre nos apoyaron y estuvieron a lo largo de la carrera profesional y en la realización de la presente tesis.

Gracias a todos por todo

Autores.

RESUMEN

En la construcción lo barato sale caro, la construcción de viviendas sin la dirección técnica de un profesional (ing. Civil) no es un ahorro, es una negligencia. Sin la dirección adecuada se construyen viviendas con elementos estructurales deficientes, con irregularidades en planta y altura, lo que constituye un peligro para sus ocupantes.

Esto se puede evidenciar al analizar las muestras de concreto fresco extraídas de la construcción de viviendas informales de los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, obteniendo como máximo resultado del ensayo a compresión 164 kg/cm² el cual es inferior a la resistencia mínima del concreto $f'c = 210$ kg/cm², para elementos estructurales de concreto armado según el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Para mejorar la resistencia a compresión del concreto en viviendas construidas informalmente, se realizó el encamisado de las muestras extraídas de obra con concretos de mayores resistencias, obteniendo incrementos en la resistencia promedio hasta de 81,63 kg/cm².

ABSTRACT

In the construction if you buy cheaply you pay dearly, the housing construction without the technical direction of a professional (Eng. Civil) is not a saving, it is a negligence. Without the suitable direction housings are constructed with deficient structural elements, with aberrations in plant and height, what constitutes a danger for its occupants.

This can be demonstrated on having analyzed the samples of concrete fresh air extracted from the construction of informal housings of the districts of New People and Ferreñafe, obtaining as maximum resulted from the essay to compression 164 kg/cm² which is lower than the minimal resistance of the concrete $f'c = 210$ kg/cm², for structural elements of concrete armed according to the National Regulation of Buildings.

To improve the resistance to compression of the concrete one in built housings informally, there was realized the jacketed of the samples extracted from work with concrete of major resistances, obtaining increases in the resistance mediated even of 81,63 kg/cm².

INDICE

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
RESUMEN	5
ABSTRACT	5
INTRODUCCION	18
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
1.1. Antecedentes de la investigación	20
1.1.1. Antecedentes internacionales	20
1.1.2. Antecedentes nacionales	21
1.2. Planteamiento del problema	22
1.3. Objetivos	22
1.3.1. Objetivo general	22
1.3.2. Objetivos específicos	22
1.4. Justificación	22
1.5. Alcances y limitaciones	23
1.5.1. Alcances	23
1.5.2. Limitaciones	24
1.6. Definición de variables	24
1.6.1. Variable independiente	24
1.6.2. Variable dependiente	24
CAPÍTULO II: MARCO TEORICO	26
2.1. Principios generales	27
2.1.1. Concepto de concreto	27
2.1.2. Componentes del concreto	27
2.1.2.1. Cemento Pórtland	28

2.1.2.2.	<i>Agua para concreto</i>	28
2.1.2.3.	<i>Agregados para concreto</i>	30
2.1.2.3.1	<i>Características de los agregados</i>	30
2.1.2.3.2	<i>Clasificación de agregados</i>	30
2.1.2.3.2.1	<i>Agregado fino</i>	30
2.1.2.3.2.2	<i>Agregado grueso</i>	30
2.1.2.4	<i>Epóxicos</i>	31
2.1.2.4.1	<i>SikaDur 32 Gel</i>	32
2.1.2.4.1.1	<i>Datos Técnicos</i>	32
2.1.2.4.1.2	<i>Campos de aplicación</i>	32
2.1.2.4.1.3	<i>Detalles de aplicación</i>	33
2.1.2.4.1.4	<i>Condiciones de almacenamiento</i>	33
2.1.3	Ensayos de control de calidad del concreto	33
2.1.3.1	<i>Ensayos de campo al concreto fresco</i>	33
2.1.3.1.1	<i>Ensayo de consistencia (cono de Abrams)</i>	33
2.1.3.2	<i>Ensayos del concreto endurecido</i>	34
2.1.3.2.1	<i>Ensayo de compresión en probetas cilíndricas de concreto</i>	35
2.1.3.2.1.1	<i>Procedimiento para el ensayo de compresión</i>	36
2.1.3.2.1.2	<i>Tipos de fallas en las probetas cilíndricas</i>	37
2.1.4	Criterios para la evaluación estadística	37
2.1.4.1	<i>Procedimientos para demostrar la aceptabilidad de un concreto</i>	38
2.1.4.1.1	<i>Primer procedimiento</i>	38
2.1.4.1.2	<i>Segundo procedimiento</i>	38
2.2	Bases teóricas especializadas	39
2.2.3	Norma American Society of Testing Materials (ASTM)	39

2.2.4	American Concrete Institute (ACI)	40
2.2.5	Norma Técnica Peruana (NTP)	40
2.3	Marco Conceptual.....	40
2.3.3	Descripción de la realidad problemática de los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe.....	40
2.3.3.1	<i>Ubicación</i>	41
2.3.3.2	<i>Extensión territorial</i>	42
2.3.3.3	<i>Densidad poblacional</i>	44
2.3.3.4	<i>Viviendas informales</i>	44
2.4	Hipótesis.....	45
CAPÍTULO III: METODO		46
3.1	Tipo de investigación	47
3.2	Descripción del proyecto	47
3.3	Diseño de la investigación.....	48
3.3.3	Etapa 1: Conocimientos previos en el área de estudio.....	48
3.3.4	Etapa 2: Definición de la problemática de la investigación.....	48
3.3.5	Etapa 3: Recolección de datos y muestras	48
3.3.6	Etapa 4: Análisis de la información recolectada	50
3.4	Estrategia de prueba de hipótesis.....	50
3.6	Población.....	53
3.7	Muestra	53
CAPÍTULO IV: PROCESAMIENTO DE DATOS.....		55
4.1	Prólogo	56
4.2	Cuestionario Aplicado en Obra.....	56
4.3	Determinación de la Resistencia Característica (f'_{rc}) del Concreto en Obra.....	58
4.4	Verificación de distribución normal de los datos.....	60

CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE DATOS CONCRETO NO ESTRUCTURAL	62
5.1 Concreto no estructural	63
5.2 Análisis de datos (c/ne)	63
5.2.1 Análisis I – C. s/e.	63
5.2.1.1.1 <i>Descripción de la figura 9</i>	65
5.2.1.1.2 <i>Interpretación de la figura 9</i>	65
5.2.1.1.3 <i>Conclusión de la figura 9</i>	65
5.2.1.2.1 <i>Descripción de la figura 10</i>	67
5.2.1.2.2 <i>Interpretación de la figura 10</i>	67
5.2.1.2.3 <i>Conclusión de la figura 10</i>	67
5.2.1.3 Comparación de criterio probabilístico y criterio según RNE	68
5.2.2 Análisis II – C. s/e.	68
5.2.2.1.1.1 <i>Descripción de la figura 11</i>	70
5.2.2.1.2.1 <i>Descripción de la figura 12</i>	72
5.2.2.1.3 <i>Comparación de criterio probabilístico y criterio según RNE</i>	72
5.2.2.2.1.1 <i>Descripción de la figura 13</i>	74
5.2.2.2.2.1 <i>Descripción de la figura 14</i>	76
4.5.2.2.2 <i>Comparación de criterio probabilístico y criterio según RNE</i>	76
5.2.2.3.1.1 <i>Descripción de la figura 15</i>	78
5.2.2.3.2.1 <i>Descripción de la figura 16</i>	80
5.2.2.3.3 <i>Comparación de criterio probabilístico y criterio según RNE</i>	80
CAPÍTULO VI: ANÁLISIS DE DATOS CONCRETO ESTRUCTURAL	81
6.1 Concreto estructural:	82
6.2 Análisis de datos (c/e):	82
6.2.1 Análisis III – C. s/e.	82

6.2.1.1.1	<i>Descripción de la figura 17</i>	84
6.2.1.1.2	<i>Interpretación de la figura 17</i>	84
6.2.1.1.3	<i>Conclusión de la figura 17</i>	84
6.2.1.1.4	<i>Descripción de la figura 18</i>	86
6.2.1.1.5	<i>Interpretación de la figura 18</i>	86
6.2.1.1.6	<i>Conclusión de la figura 18</i>	86
6.2.1.2	<i>Comparación de criterio probabilístico y criterio según RNE</i>	87
CAPÍTULO VII: PRESENTACION DE RESULTADOS		88
7.1	Contrastación de la hipótesis	89
7.2	Análisis e interpretación	90
7.2.1	Descripción de la gráfica	92
7.2.2	Interpretación de la gráfica	93
7.2.3	Conclusión	93
CAPÍTULO VIII: PROPUESTA DE SOLUCION		94
8.1	Prólogo	95
8.2	Concreto de reforzamiento	95
8.3	Ensayos a los agregados en laboratorio	95
8.4	Diseño de mezcla según ACI 211.3.	96
8.4.1	Diseño óptimo para $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	97
8.4.1.1	<i>Determinación de relación agua cemento óptimo</i>	97
8.4.1.2	<i>Determinación de diseño óptimo $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$</i>	98
8.4.1.3	<i>Verificación de la resistencia promedio a la compresión</i>	98
8.4.2	Diseño óptimo para $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$	99
8.4.2.1	<i>Determinación de relación agua cemento óptimo</i>	100
8.4.2.2	<i>Determinación de diseño óptimo $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$</i>	100

8.4.2.3	<i>Verificación de la resistencia promedio a la compresión</i>	101
8.4.3	Diseño óptimo para $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$	102
8.4.3.1	<i>Determinación de relación agua cemento óptimo</i>	102
8.4.3.2	<i>Determinación de diseño óptimo $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$</i>	103
8.4.3.3	<i>Verificación de la resistencia promedio a la compresión</i>	103
8.5	Resistencia característica ($f'rc$) del concreto reforzado (Probetas Encamisadas)	104
8.5.1	Análisis III – C. c/e.	104
8.5.1.1	<i>Concreto de reforzamiento $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$</i>	105
8.5.1.2	<i>Concreto de reforzamiento $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$</i>	105
8.5.1.3	<i>Concreto de reforzamiento $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$</i>	105
8.6	Presentación de resultados – Análisis II - C. s/e.	106
8.6.1	Concreto sin reforzar $f'c > 120 \text{ kg/cm}^2$	107
8.6.2	Concreto sin reforzar $100 < f'c < 120 \text{ kg/cm}^2$	108
8.6.3	Concreto sin reforzar $f'c < 100 \text{ kg/cm}^2$	109
8.7	Presentación de resultados – Análisis III - C. c/e.	110
8.7.1	Concreto reforzado con $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	110
8.7.2	Concreto reforzado con $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$	111
8.7.3	Concreto reforzado con $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$	112
8.8	Interpretación de resultados	113
8.8.1	Análisis III - C. c/e.	113
8.9	Mejoramiento de la calidad del concreto	114
8.9.1	Métodos de reforzamiento	114
CAPÍTULO IX: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		115
9.1	Conclusión general	116
9.2	Conclusiones específicas	116

9.3	Recomendación General.....	117
9.4	Recomendaciones específicas.....	117
	BIBLIOGRAFIA	118
	ANEXOS.....	122
	ANEXO 1:.....	123
	ENCUESTA APLICADAS	123
	ANEXO 1.1: Descripción de la encuesta.....	124
	ANEXO 1.2: Las 38 encuestas aplicadas.....	126
	ANEXO 2:.....	203
	TABLAS RESUMENES DE LOS DISTINTOS ANALISIS	203
	ANEXO 3:.....	208
	RESULTADOS FÍSICO MECANICO DE LOS AGREGADOS.....	208
	ANEXO 3.1:	209
	Resultados de Agregado Fino. Cantera “La Victoria” Pátapo.....	209
	Resultados de Agregado Grueso, Cantera “Tres tomas” Ferreñafe.....	209
	ANEXO 3.2: Cuadro resumen de los agregados.....	219
	ANEXO 3.3:	222
	Panel fotográfico - Laboratorio de ensayo de materiales.....	222
	ANEXO 4:.....	230
	RESULTADO DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL: PROBETAS DE 6” X 12”.....	230
	ANEXO 5:.....	234
	PANEL FOTOGRAFICO DE RUPTURA DE PROBETAS DE 6” X 12”	234
	ANEXO 6:.....	242
	PROPUESTA DE SOLUCION	242
	ANEXO 6.1: Diseño de mezcla óptimo: $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	243

ANEXO 6.2: Diseño de mezcla óptimo: $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$	251
ANEXO 6.3: Diseño de mezcla óptimo: $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$	259
ANEXO 6.4: Tablas resumen del Análisis III – C. c/r.	267
ANEXO 6.5: Panel fotográfico: Encamisado de probetas.	271
ANEXO 6.6: Panel fotográfico de ruptura de probetas encamisadas – concreto reforzado.	274
ANEXO 6.7: Métodos de reforzamiento:	282
ANEXO 6.7.1: Reforzamiento con elementos metálicos.	283
ANEXO 6.7.2: Reforzamiento con anillo perimetral de concreto.	287
ANEXO 6.7.3: Reforzamiento de muros de albañilería.	294
ANEXO 7:	303
TABLA DE DISTRIBUCIÓN ESTADISTICA	303
ANEXO 7.1: Tabla de Distribución de t de Student.	304
ANEXO 8:	306
PLANOS	306
ANEXO 9.1: Plano de ubicación de las construcciones informales.	307

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Variables Independientes.	25
Figura 2: Variables dependientes.	25
Figura 3: Diagrama esquemático de los patrones típicos de fractura adoptados en la norma ASTM C – 3.....	37
Figura 4: Ubicación política de los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe.....	41
Figura 5: Vista satelital de los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe	41
Figura 6: Formato de encuesta.....	49
Figura 7: Gráfica de probabilidad para verificar normalidad	61
Figura 8: a) Distribución normal de resistencias del concreto utilizado en la construcción de viviendas informales y b) Calculo de estadísticos con software SPSS.....	64
Figura 9: Valores de dispersión del concreto utilizado en la construcción de viviendas informales.	66
Figura 10: Distribución normal de concretos que tienen $f'c > 120 \text{ kg/cm}^2$	69
Figura 11: Valores de dispersión de concretos que tienen $f'c > 120 \text{ kg/cm}^2$	71
Figura 12: Distribución normal de concretos que tiene $100 \text{ kg/cm}^2 < f'c < 120 \text{ kg/cm}^2$	73
Figura 13: Valores de dispersión de concretos que tienen $100 \text{ kg/cm}^2 < f'c < 120 \text{ kg/cm}^2$	75
Figura 14: Distribución normal de concretos que tienen $f'c < 100 \text{ kg/cm}^2$	77
Figura 15: Valores de dispersión de concretos que tienen $f'c < 100 \text{ kg/cm}^2$	79
Figura 16: Distribución normal de resistencias del concreto (E.H.) utilizado en la construcción de viviendas informales	83
Figura 17: Valores de dispersión del concreto (E.H.) utilizado en la construcción de viviendas informales.	85
Figura 18: Distribución normal y diagrama de frecuencias (Campana de Gauss).....	92
Figura 19: Encamisado del concreto extraído en obra	95
Figura 20: Rango de relación agua cemento	97
Figura 21: Tendencia de la evolución de resistencia mecánica del concreto ($f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$).....	99
Figura 22: Rango de relación agua cemento	100
Figura 23: Tendencia de la evolución de resistencia mecánica del concreto ($f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$).....	101

Figura 24: Rango de relación agua cemento	102
Figura 25: Tendencia de la evolución de resistencia mecánica del concreto	
($f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$).....	104
Figura 26: Distribución normal: Análisis II - C. s/e. ($f'c > 120 \text{ kg/cm}^2$)	107
Figura 27: Distribución normal: Análisis II - C. s/r. ($100 < f'c < 120 \text{ kg/cm}^2$).....	108
Figura 28: Distribución normal: Análisis II - C. s/r. ($f'c < 100 \text{ kg/cm}^2$).....	109
Figura 29: Distribución normal: C. s/e. - C c/e. ($f'c(\text{ref.}) = 210 \text{ kg/cm}^2$).....	111
Figura 30: Distribución normal: C. s/r. – C. c/r. ($f'c(\text{ref.}) = 250 \text{ kg/cm}^2$).....	112
Figura 31: Distribución normal: C. s/e. - C c/e. ($f'c(\text{ref.}) = 280 \text{ kg/cm}^2$).....	113

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: <i>Límites permisibles para el agua de mezcla y curado</i>	29
Tabla 2: <i>Población proyectada al año 2015 de los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe</i>	44
Tabla 3: <i>Operacionalización de Variables</i>	592
Tabla 4: <i>Resultados del ensayo de resistencia a compresión (Probetas de 6" x 12")</i>	59
Tabla 5: <i>Verificación de distribución normal de los datos</i>	60
Tabla 6: <i>Cuadro comparativo: Análisis I – C. s/e.</i>	68
Tabla 7: <i>Intervalos obtenidos del ensayo de compresión</i>	68
Tabla 8: <i>Cuadro comparativo: Análisis II – C. s/e. ($f'c > 120 \text{ kg/cm}^2$)</i>	72
Tabla 9: <i>Cuadro comparativo: Análisis II – C. s/e. ($100 \text{ kg/cm}^2 < f'c < 120 \text{ kg/cm}^2$)</i>	76
Tabla 10: <i>Cuadro comparativo: Análisis II – C. s/e. ($f'c < 100 \text{ kg/cm}^2$)</i>	80
Tabla 11: <i>Cuadro comparativo: Análisis III – C. s/e.</i>	87
Tabla 12: <i>Resultados según número de frecuencia</i>	91
Tabla 13: <i>Resultados según número de frecuencia</i>	96
Tabla 14: <i>Diseños de mezcla ($f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$)</i>	97
Tabla 15: <i>Diseños de mezcla óptimo ($f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$)</i>	98
Tabla 16: <i>Resistencia a la compresión (Diseño óptimo $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$)</i>	98
Tabla 17: <i>Diseños de mezcla ($f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$)</i>	99
Tabla 18: <i>Diseños de mezcla óptimo ($f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$)</i>	100
Tabla 19: <i>Resistencia a la compresión (Diseño óptimo $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$)</i>	101
Tabla 20: <i>Diseños de mezcla ($f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$)</i>	102
Tabla 21: <i>Diseños de mezcla óptimo ($f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$)</i>	103
Tabla 22: <i>Resistencia a la compresión (Diseño óptimo $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$)</i>	103
Tabla 23: <i>Cuadro comparativo: Análisis III - C. c/e. ($f'c > 120 \text{ kg/cm}^2$)</i>	105
Tabla 24: <i>Cuadro comparativo: Análisis III - C. c/e. ($100 < f'c < 120 \text{ kg/cm}^2$)</i>	105
Tabla 25: <i>Cuadro comparativo: Análisis III - C. c/e. ($f'c < 100 \text{ kg/cm}^2$)</i>	106
Tabla 26: <i>Frecuencia de resistencias: Análisis II - C. s/e. ($f'c > 120 \text{ kg/cm}^2$)</i>	107
Tabla 27: <i>Frecuencia de resistencias: Análisis II - C. s/e. ($100 < f'c < 120 \text{ kg/cm}^2$)</i>	108
Tabla 28: <i>Frecuencia de resistencias: Análisis II - C. s/e. ($f'c < 100 \text{ kg/cm}^2$)</i>	109
Tabla 29: <i>Frecuencia de resistencias: Análisis III - C. c/e. ($f'c(\text{ref.}) = 210 \text{ kg/cm}^2$)</i>	110

Tabla 30: <i>Frecuencia de resistencias: Análisis III - C. c/4. ($f'c(ref.) = 250 \text{ kg/cm}^2$)</i>	111
Tabla 31: <i>Frecuencia de resistencias: Análisis III - C. c/4. ($f'c(ref.) = 280 \text{ kg/cm}^2$)</i>	112
Tabla 32: <i>Incrementos en la resistencia promedio $f'cr$ – Probetas reforzadas</i>	113
Tabla 33: <i>Comparativo: Metodo – Costo/Incremento de $f'cr$</i>	114
Tabla 34: <i>Resistencia característica: Análisis I – C. s/e.</i>	204
Tabla 35: <i>Resistencia característica: Análisis II – C. s/e. ($f'c > 120 \text{ kg/cm}^2$)</i>	205
Tabla 36: <i>Resistencia característica: Análisis II – C. s/e. ($100 \text{ kg/cm}^2 < f'c < 120 \text{ kg/cm}^2$)</i>	206
Tabla 37: <i>Resistencia característica: Análisis II – C. s/e. ($f'c < 100 \text{ kg/cm}^2$)</i>	207

INTRODUCCION

En la construcción lo Barata sale caro, la construcción de viviendas sin la dirección técnica de un profesional (ing. Civil) no es un ahorro, es una negligencia. Sin la dirección adecuada se construyen viviendas con elementos estructurales deficientes, con irregularidades en planta y altura, lo que constituye un peligro para sus ocupantes.

Esto se puede evidenciar al analizar las muestras de concreto fresco extraídas de la construcción de viviendas informales de los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, obteniendo como máximo resultado del ensayo a compresión 164 kg/cm² el cual es inferior a la resistencia mínima del concreto $f'c = 210$ kg/cm², para elementos estructurales de concreto armado según el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Para mejorar la resistencia a compresión del concreto en viviendas construidas informalmente, se realizó el encamisado de las muestras extraídas de obra con concretos de mayores resistencias, obteniendo incrementos en la resistencia promedio hasta de 81,63 kg/cm².

CAPÍTULO I:
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Antecedentes de la investigación

1.1.1. Antecedentes internacionales

Tesis presentada en el año 1998, por el Ing. Mauricio Araya Rodríguez, en la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad de Costa Rica, denominado: “CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO ESTRUCTURAL Y DEL MORTERO DE PEGA EN VIVIENDAS”; que obtuvo como conclusiones:

- a) **El 17% de las construcciones analizadas, lograron obtener resultados satisfactorios** desde el punto de vista de resistencia a la compresión del concreto estructural en sitio.
- b) **Ninguna de las mezclas de concreto preparadas de forma manual, logró cumplir con los 210 kg/cm² de resistencia a la compresión a los 28 días.**

Estudio presentado en el año 2005, realizado por el Instituto Costarricense del Cemento y del Concreto – Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica, denominado: “CALIDAD DEL CONCRETO”; cuyos resultados fueron:

- a) **El 53% de las muestras sondeadas, no cumplen** con la resistencia a la compresión establecida por el Código Sísmico.
- b) **El 23.3% de las muestras presentan valores inferiores al 50% del valor de la norma.**

Estudio presentado en el año 2007, realizado por el Instituto Costarricense del Cemento y del Concreto – Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica, denominado: “CALIDAD DEL CONCRETO ELABORADO EN SITIO, CANTON GARABITO”, cuyo resultado fue:

- a) **El 56% de las muestras sondeadas, no cumplen** con la resistencia a la compresión establecida por el Código Sísmico de 210 kg/cm².

Tesis presentada en el año 2015, por el bachiller en ingeniería Alvaro Eliécer Ortiz Cangrejo en el Programa de Ingeniería Civil de la Universidad Militar Nueva Granada de Bogotá – Colombia, denominado: “ANALISIS Y DESCRIPCION DE LA PRODUCCION DE CONCRETOS EN OBRA DE CINCO PROYECTOS DE VIVIENDA EN COLOMBIA”, que obtuvo como conclusión:

- a) **El 60% de las muestras cumplieron con la resistencia a la compresión** estipulado en norma.

1.1.2. Antecedentes nacionales

Tesis presentada en el año 2004, por el bachiller en ingeniería Noé Humberto Marín Bardales de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, denominado: “NIVEL DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN CONSTRUCCIONES INFORMALES DEL DISTRITO CHEPEN – LA LIBERTAD – 2004”, que obtuvo como conclusión:

- a) **El concreto utilizado era de bajo nivel de resistencia a la compresión (f’c).**
- b) **El concreto de las muestras obtuvo una resistencia a la compresión cercana al 71% de la resistencia requerida.**

Tesis presentada en el año 2013, por los bachilleres en ingeniería Mario Antonio Martínez Fiestas y Guillermo Julca Ruíz de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, denominado: “EVALUACION DEL NIVEL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN CONSTRUCCIONES INFORMALES DEL DISTRITO DE SAN JOSE – LAMBAYEQUE - 2013”, que obtuvo como conclusión:

- a) **El concreto utilizado era de bajo nivel de resistencia a la compresión (f’c).**
- b) **El concreto de las muestras de los elementos estructurales analizados presentan una resistencia cercana al 67% de la resistencia requerida.**

1.2. Planteamiento del problema

¿El concreto utilizado en el proceso de construcción de viviendas informales cumple con los requisitos de calidad, en los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar si el concreto utilizado en el proceso de construcción de viviendas informales cumple con los requisitos de calidad, en los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque

1.3.2. Objetivos específicos

1. Determinar la resistencia característica del concreto utilizado en la construcción de elementos verticales (columnas) de las viviendas informales en los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, provincia de Ferreñafe – Departamento de Lambayeque.
2. Determinar la resistencia mínima y máxima del concreto utilizado en la construcción de elementos verticales (columnas) de las viviendas informales en los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, provincia de Ferreñafe – Departamento de Lambayeque.
3. Mejorar la resistencia a compresión del concreto utilizado en la construcción de elementos verticales (columnas) de las viviendas informales en los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, provincia de Ferreñafe – Departamento de Lambayeque.

1.4. Justificación

El presente estudio de investigación se realizó porque aproximadamente el 85% (*Fuente: CAPECO*) de las viviendas construidas en los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe se construyen sin la guía y supervisión de un profesional responsable, bajo esta consigna, no se

tiene la certeza de que estas viviendas autoconstruidas cumplen con los estándares de seguridad y calidad del concreto especificados en el reglamento nacional de edificaciones.

Por ello podríamos tener, así, viviendas de alta vulnerabilidad sísmica, que son un peligro para los propietarios y la ciudadanía.

1.5. Alcances y limitaciones

1.5.1. Alcances

El presente estudio determinara la calidad del concreto utilizado en la construcción de viviendas informales en los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, durante el año 2015, el que se hace acorde con las especificaciones del American Society of Testing Materials (ASTM) y el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), con lo que se sabrá si las viviendas construidas son sísmicamente seguras ($f'c > 210 \text{ kg/cm}^2$), de lo contrario se planteara una posible solución.

Se determina la variable independiente: La resistencia Característica a la compresión del concreto ($f'c$), la variable dependiente: La calidad del concreto.

Se determinan las propiedades físicas de los agregados provenientes de las canteras Tres Tomas y La Victoria - Pátapo, agregado grueso y fino respectivamente, mediante los ensayos establecidos en la norma ASTM.

De cada vivienda informal se toma 4 muestras de concreto de la misma tanda y son tratadas en igual condición, dos de ellas son de 6 x 12 pulg y dos de 4 x 12 pulg.

De las probetas de 6 x 12 pulg se determinó la resistencia del concreto ($f'c$) utilizado en la construcción de viviendas informales mediante el ensayo de compresión. De acuerdo a los resultados obtenidos del ensayo y en función a las resistencias alcanzadas se agrupo en rangos de resistencias $> 120 \text{ kgcm}^2$, entre 100 y 120 kgcm^2 , y $< 100 \text{ kgcm}^2$

Para incrementar la capacidad de carga del concreto existente, las probetas de 4 x 12 pulg. son encamisadas con un concreto de mayor resistencia, haciendo que estos alcancen

la resistencia mínima ($f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$) requerida por el Reglamento Nacional de Edificaciones.

1.5.2. Limitaciones

El periodo de la evaluación de la calidad del concreto utilizado en la construcción de edificaciones informales es el año 2015.

El periodo de la evaluación de la calidad del concreto utilizado en la construcción de viviendas informales es el año 2015 en los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, provincia de Ferreñafe – Departamento de Lambayeque.

Para la evaluación de la calidad del concreto utilizado en la construcción de edificaciones informales se extrajeron muestras solo de elementos estructurales verticales (columnas). Sin embargo, esto no altera el objetivo del estudio.

1.6. Definición de variables

De acuerdo a la metodología que se usa para demostrar la hipótesis; esta tesis es de tipo experimental aplicada, por lo tanto, se definió las variables dependientes e independientes

1.6.1. Variable independiente

La variable independiente en estudio es: **Proceso de Construcción de Viviendas Informales**, durante el proceso de construcción se pueden medir si los componentes del concreto, su proceso de elaboración, transporte y colocación, cumplen con los requisitos de calidad que menciona el reglamento Nacional de Edificaciones.

1.6.2. Variable dependiente

La variable dependiente en estudio es: **Calidad del Concreto**, depende de los materiales y de su proceso de elaboración durante la Construcción de Viviendas Informales.

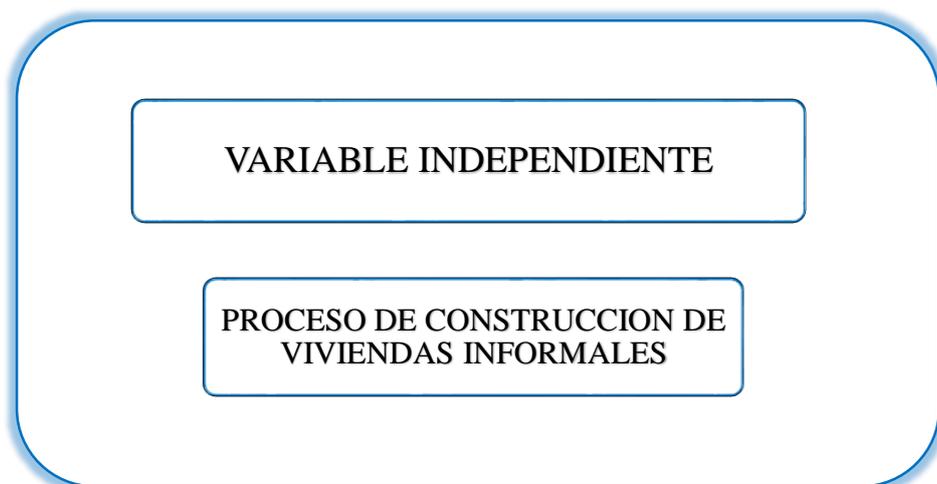


Figura 1: Variables Independientes.

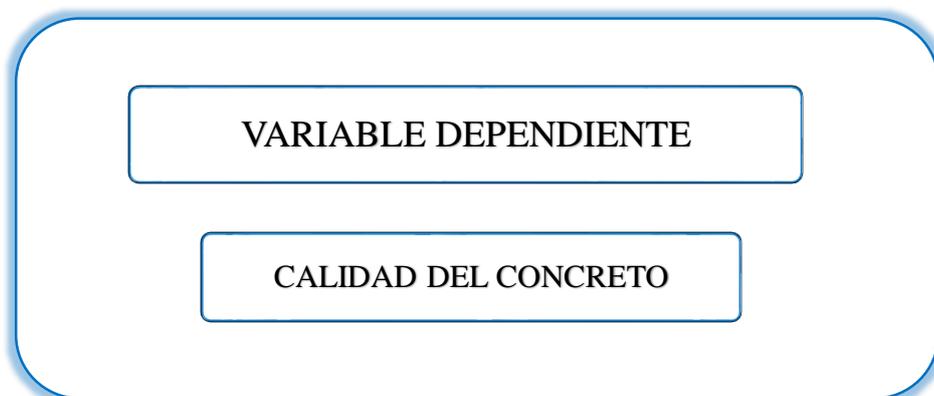


Figura 2: Variables dependientes.

CAPÍTULO II:

MARCO TEORICO

2.1. Principios generales

2.1.1. Concepto de concreto

El concreto es un material de uso común, o convencional y se produce mediante la mezcla de tres componentes esenciales, cemento, agua y agregados, a los cuales eventualmente se incorpora un cuarto componente que genéricamente se designa como aditivo.

Al mezclar estos componentes y producir lo que se conoce como concreto, se introduce de manera simultánea un quinto participante representado por el aire.

La mezcla íntima de los componentes del concreto convencional produce una masa plástica que puede ser moldeada y compactada con relativa facilidad; pero gradualmente pierde esta característica hasta que al cabo de algunas horas se torna rígida y comienza a adquirir el aspecto, comportamiento y propiedades de un cuerpo, para convertirse finalmente en el material mecánicamente resistente que es el concreto endurecido.

El concreto convencional en estado fresco, es un conjunto de fragmentos de roca, globalmente definidos como agregados, dispersos en una matriz viscosa constituida por una pasta de cemento de consistencia plástica. Esto significa que en una mezcla así hay muy poco o ningún contacto entre las partículas de los agregados, característica que tiende a permanecer en el concreto ya endurecido.

Las características físicas y químicas de este material están definidas por las características de sus componentes.

2.1.2. Componentes del concreto

La Tecnología del concreto moderna define para este material cuatro componentes: Cemento, agua, agregados y aditivos como elementos activos y el aire como elemento pasivo.

2.1.2.1. Cemento Pórtland

Según la Norma Técnica Peruana NTP 334.009, el cemento Pórtland es un cemento hidráulico producido mediante la pulverización del Clinker compuesto esencialmente por silicatos de calcio hidráulico y que contiene generalmente una o más de las formas sulfato de calcio como adición durante la molienda.

El cemento Pórtland es un polvo muy fino de color verdoso. Al mezclarlo con agua forma una masa (pasta) muy plástica y moldeable que luego de fraguar y endurecer, adquiere gran resistencia y durabilidad.

Cemento utilizado: Cementos Pacasmayo S.A.A.

Actualmente se cuenta con 5 tipos de cemento, cada uno diseñado para usos específicos.

Cemento Pórtland Tipo I.

Cemento Pórtland Tipo V.

Cemento Pórtland MS.

Cemento Pórtland Extraforte.

Cemento Pórtland Extradurable.

2.1.2.2. Agua para concreto

El agua es el elemento indispensable para la hidratación del cemento y el desarrollo de sus propiedades, por lo tanto, este componente debe cumplir ciertos requisitos para llevar a cabo su función en la combinación química, sin ocasionar problemas colaterales si tiene ciertas sustancias que pueden dañar al concreto.

Al evaluar el mecanismo de hidratación del cemento vemos como añadiendo agua adicional mediante el curado se produce hidratación adicional del cemento, luego esta agua debe cumplir también algunas condiciones para poderse emplear en el concreto.

El agua potable es la más indicada para la preparación del concreto, por presentar características químicas y físicas óptimas, pero también se puede utilizar cualquier agua que cumpla con los requisitos de calidad establecidos en la NTP 339.008.

El agua que ha de ser empleada en la preparación del concreto deberá cumplir con los requisitos de la Norma NTP 339.088 y ser, de preferencia potable. No existen criterios uniformes en cuanto a los límites permisibles para las sales y sustancias presentes en el agua que va a emplearse.

La Norma en mención considera aptas para la preparación y curado del concreto, aquellas aguas cuyas propiedades y contenidos de sustancias disueltas están comprendidos dentro de los siguientes límites:

Tabla 1:
Límites permisibles para el agua de mezcla y curado

DESCRIPCION	LIMITE PERMISIBLE		
Sólidos en suspensión (residuo insoluble)	5000	ppm	Máximo
Materia Orgánica	3	ppm	Máximo
Alcalinidad NaCHCO ₃	1000	ppm	Máximo
Sulfatos (ión SO ₄)	600	ppm	Máximo
Cloruros (ión CL ⁻)	1000	ppm	Máximo
pH	5 a 8		Máximo

Fuente: Según norma N.T.P 339.088

2.1.2.3. Agregados para concreto

Se define a los agregados como materiales inertes, granulares y debidamente graduados, que son aglomerados por la pasta del cemento para formar la estructura resistente del concreto. Pueden ser arena, grava o piedra triturada, ocupando siempre la mayor parte del volumen del concreto.

2.1.2.3.1 Características de los agregados

En general, son primordiales en los agregados las características de densidad, resistencia, porosidad y la distribución volumétrica de las partículas que se acostumbra a denominar granulometría o gradación. Asociados a estas características, se encuentra una serie de ensayos pruebas estándar que miden estas propiedades de manera directa o indirecta, para compararlas con valores referenciales establecidos.

2.1.2.3.2 Clasificación de agregados

2.1.2.3.2.1 Agregado fino

Según la norma NTP 400.011, se define como agregado fino, a aquel que pasa por el tamiz 9,51mm. (Malla 3/8”) y queda retenido en el tamiz 74 μ .m (malla N°200), proveniente de la desintegración natural o artificial de rocas. El agregado puede consistir de arena natural o manufacturada, o una combinación de ambas. Sus partículas serán limpias, de perfil preferentemente angular, duro, compactadas y resistentes.

2.1.2.3.2.2 Agregado grueso

Según la norma NTP 400.011, se define como agregado grueso, a aquel que queda retenido en el tamiz 4.76mm (N°4), proveniente de la desintegración natural o mecánica de rocas. El agregado puede consistir en piedra chancada de diferentes tamaños (1”, 3/4”, 1/2”, 3/8”), considerando el tamaño máximo y el tamaño máximo nominal determinado en el ensayo de granulometría.

2.1.2.4 Epóxicos

Los epoxis son adhesivos normalmente bicomponentes en forma de resina más activador. Una vez premezclados la polimerización comienza lentamente por lo que deben ser aplicados sobre las piezas a unir y mantener los sustratos en posición hasta alcanzada la resistencia requerida.

Los productos epóxicos se presentan en dos o más elementos. Las resinas y el endurecedor forman el sistema básico del material, mientras que el resto de los componentes son adiciones inertes para características determinadas y específicas. La resina es el adhesivo en sí, mientras que el endurecedor permite la reactividad y reticulación de las moléculas para formar la malla de pegado en el producto. Se emplean, por ejemplo, en mezclado de cemento, colocación de anclajes y conectores en fundiciones, y en elementos de concreto armado en construcción de puentes. Lo que mejor define a esta clase de productos es la capacidad de adherir casi todos los materiales de construcción, e independiente de las resistencias mecánicas, por eso son muy usados en refuerzos estructurales.

Los epóxicos tienen más de cincuenta años, pero el avance tecnológico en este campo es constante; actualmente se trabaja en productos que tengan características determinadas como la aplicación bajo agua o resistencia a bajas temperaturas y en especial la rapidez en el pegado.

Los epoxis empleados en aplicaciones estructurales deben ser curados a temperaturas altas o a temperatura ambiente con post-curado por calor. La ventaja del post-curado como operación independiente, incluso en el caso de juntas ya curadas con temperatura moderada, es que puede ser realizado sin el uso de sistemas de sujeción o sistemas de calentamiento con prensas hidráulicas.

Las resinas epóxicas que se usan con este fin, deben cumplir con las especificaciones de la norma ASTM C – 881 - 90 (Especificaciones para sistemas de adherencia para concreto a base de resinas epóxicas). Estos materiales pegarán superficies mojadas o húmedas. Con ellos es posible adherir metal, piedra y/o madera con el concreto.

Para el desarrollo de la propuesta de solución se utilizó el epóxico Sikadur-32 Gel el cual permitió la unión del concreto de mayor resistencia (concreto nuevo) con el concreto de las probetas de 4 x 12 pulg. (concreto viejo).

2.1.2.4.1 SikaDur 32 Gel

Es un adhesivo de dos componentes (A & B) a base de resinas epóxicas seleccionadas, libre de solvente; la mezcla (A + B) presenta una coloración gris, de aspecto líquido denso.

2.1.2.4.1.1 Datos Técnicos

- a) Densidad: 1.6 kg/lts.
- b) Proporción de la mezcla en peso: A:B = 2:1.
- c) Vida útil a 20°C: 25 minutos.
- d) Resistencia a compresión (ASTM D – 695): 1 día = 75 Mpa / 10 días = 90 Mpa.
- e) Resistencia a flexión (ASTM C – 580): 10 días = 34 Mpa.
- f) Adherencia (ASTM C – 882): > 13 Mpa.

2.1.2.4.1.2 Campos de aplicación

- a) Como adhesivo estructural de concreto fresco con concreto endurecido.
- b) Como adhesivo entre elementos de concreto, piedra, mortero, acero, fierro, fibra, cemento, madera.
- c) En anclajes de pernos en concreto o roca, donde se requiere una puesta en servicio rápida (24 horas).

2.1.2.4.1.3 Detalles de aplicación

El consumo aproximado es de 0.3 a 0.5 kg/m², dependiendo de la rugosidad y temperatura de la superficie.

2.1.2.4.1.4 Condiciones de almacenamiento

Se puede almacenar en su envase original cerrado, sin deterioro en un lugar fresco, seco y bajo techo durante dos años a una temperatura entre 5°C y 30°C. Acondicione el material a 18°C a 30°C antes de usar.

2.1.3 Ensayos de control de calidad del concreto

La construcción y el desempeño satisfactorios del concreto requieren que éste posea propiedades específicas. Para garantizar que se logren estas propiedades, los ensayos de control de calidad y aceptación son partes indispensables del proceso constructivo. Los resultados de los ensayos proporcionan información importante para basar las decisiones con respecto a los ajustes del diseño de la mezcla. Sin embargo, la experiencia y el buen juicio se deben basar en la evaluación de las pruebas y de su significado en el control de los procesos de diseño, mezclado y colocación, los cuales influyen el comportamiento y/o resistencia final del concreto.

2.1.3.1 Ensayos de campo al concreto fresco

Las pruebas al concreto fresco permiten verificar la calidad del mismo y son una voz de alerta temprana que posibilita la revisión de procedimientos constructivos que ayudan a plantear mejoras.

Las pruebas al concreto fresco aseguran la precisión en la identificación del concreto de buena calidad y del concreto que no cumple con los requerimientos especificados.

2.1.3.1.1 Ensayo de consistencia (cono de Abrams)

El ensayo de Consistencia del Concreto (ASTM C - 143) es el método más ampliamente aceptado y utilizado para medir la consistencia del concreto.

El equipo de prueba consiste en un cono de revenimiento (molde cónico de metal 300 mm (12”) de altura, con 200 mm (8”) de diámetro de base y 100mm (4”) de diámetro de la parte superior) y una varilla de metal con 16 mm de diámetro (5/8”) y 600 mm (24”) de longitud con una punta de forma hemisférica.

El cono húmedo, colocado verticalmente sobre una superficie plana, rígida y no absorbente, se debe llenar en tres capas de volúmenes aproximadamente iguales. Por lo tanto, se debe llenar el cono hasta una profundidad de 70 mm (2½”) en la primera capa, una profundidad de 160 mm (6”) en la segunda y la última capa se debe sobrellenar. Se aplican 25 golpes en cada capa. Después de los golpes, se enrasa la última capa y se levanta el cono lentamente aproximadamente 300 mm (12”) en 5 ± 2 segundos. A medida que el concreto se hunde o se asienta en una nueva altura, se invierte el cono vacío y se lo coloca cuidadosamente cerca del concreto asentado.

El asentamiento es la distancia vertical que el concreto se ha asentado, medida con una precisión de 5 mm (1/4”). Se usa una regla para medir de la parte superior del molde del cono hasta en centro original desplazado del concreto asentado.

2.1.3.2 Ensayos del concreto endurecido

Los concretos producidos industrialmente en una planta nos permiten controlar muchas variables del proceso, lo cual es un valor agregado que da un grado de confiabilidad sobre el producto y sus especificaciones. Pero los concretos producidos en obra es más complicado determinar su fiabilidad.

En muchas oportunidades la decisión de realizar ensayos destructivos o no destructivos, puede ser el resultado de una toma de muestra inicial que puede no estar alineada a la normatividad correspondiente que garantiza que su aplicación adecuada, llevará a un buen resultado.

Existen recursos que podemos utilizar cuando los resultados no son satisfactorios, provocando incertidumbre sobre la capacidad estructural de la construcción, y que llevan a tomar decisiones sobre qué hacer.

2.1.3.2.1 Ensayo de compresión en probetas cilíndricas de concreto

El ensayo de Compresión del Concreto (ASTM C – 39 / NTP 339.034) es el método más aceptado y utilizado para medir la resistencia a la compresión del concreto.

Las probetas cilíndricas para la aceptación deben tener un tamaño de 6 x 12 pulgadas (15 x 30cm) o 4 x 8 pulgadas (10 x 20cm) cuando así se especifique. Las probetas más pequeñas tienden a ser más fáciles de elaborar y manipular en campo y en laboratorio. El diámetro del cilindro debe ser mínimo 3 veces el tamaño nominal del agregado grueso que se emplea en el concreto.

El registro de la masa de la probeta antes de colocarles tapa, constituye una información importante en caso de desacuerdos.

Con el fin de conseguir una distribución uniforme de la carga, generalmente los cilindros se tapan (afrentan) con mortero de azufre (ASTM C - 617) o con tapas de almohadillas de neopreno (ASTM C - 1231). Las cubiertas de azufre se deben aplicar como mínimo 2 horas antes y preferiblemente 1 día antes de la prueba. Las cubiertas de almohadilla de neopreno se pueden utilizar para medir las resistencias del concreto entre 1500 y 7000 PSI (105 – 492 kg/cm²). Para resistencias mayores de hasta 12000 (844 kg/cm²), se permite el uso de tapas de almohadillas de neopreno siempre y cuando hayan sido calificadas por pruebas con cilindros compañeros con tapas de azufre.

Los requerimientos de dureza en durómetro varían desde 50 a 70 dependiendo del nivel de resistencia sometido a ensayo. Las almohadillas se deben sustituir si se presenta desgaste excesivo

No se deben permitir que los cilindros se sequen antes de la prueba. Es importante antes de la prueba verificar el diámetro con aproximación a 0.01” (0.25mm), la perpendicularidad con respecto al eje axial no debe ser mayor a 5°, los especímenes que no tengan los extremos planos, se pulirán o se cortaran antes de ser ensayados. La longitud debe ser medida con precisión de 1mm en tres lugares espaciados alrededor de la circunferencia.

2.1.3.2.1.1 Procedimiento para el ensayo de compresión

1. Antes de colocar el espécimen en la máquina de ensayo, deberá comprobarse la total limpieza de las superficies de las placas para luego colocar una plancha de neopreno la que está en contacto directo con el espécimen.
2. El eje del espécimen estará perfectamente alineado con el centro de aplicación de la carga de la máquina de ensayo.
3. Se comenzará a aplicar una carga en forma continua y sin impacto. La velocidad de aplicación de la carga deberá mantenerse dentro del intervalo de 1.5 a 3.5 kg/cm²/s. Durante la aplicación de la primera mitad de la carga total podrá permitirse una velocidad ligeramente mayor, pero no deberán hacerse ajustes en los controles de la máquina de prueba cuando el espécimen comienza a deformarse rápidamente, inmediatamente antes de la falla.
4. La carga deberá aplicarse hasta que el espécimen haya fallado, registrándose la carga máxima soportada. También debe anotarse el tipo de falla y la apariencia del concreto en las zonas de falla.
5. Como se mencionó en el punto anterior, la resistencia a compresión del espécimen deberá calcularse dividiendo la carga máxima soportada durante la prueba, en kilogramos, entre el área promedio de la sección transversal, en cm². El resultado deberá aproximarse a 1.0 kg/cm².

2.1.3.2.1.2 Tipos de fallas en las probetas cilíndricas

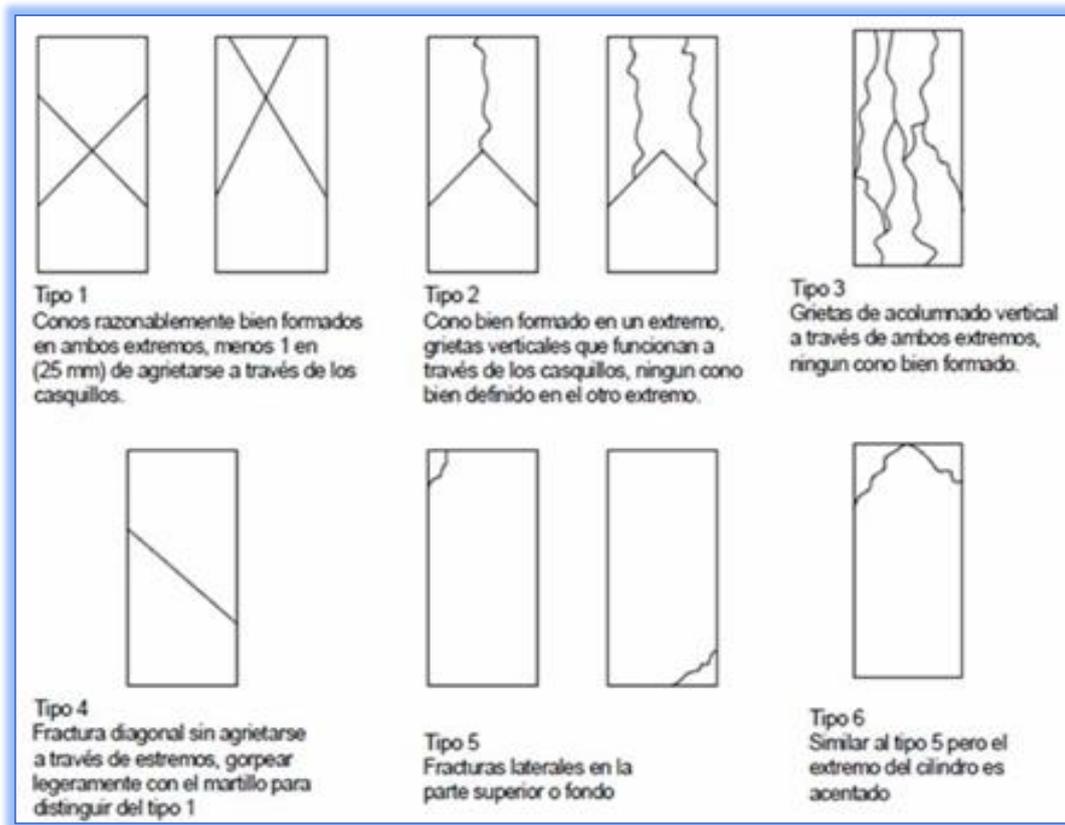


Figura 3: Diagrama esquemático de los patrones típicos de fractura adoptados en la norma ASTM C – 3.

2.1.4 Criterios para la evaluación estadística

Debemos hacer la aclaración de que algunos autores dan por sentado el caso hipotético ideal que la resistencia característica es igual a la resistencia especificada ($f'_{rc} = f'_c$). Si bien es cierto esto simplifica las formulaciones, esta simplificación conlleva a errores conceptuales por lo que en el presente trabajo no se efectuará esta simplificación.

Las cantidades en que la resistencia promedio debe exceder de la resistencia característica (f'_{rc}) se determinará por medio de los procedimientos descritos en la norma ACI - 214 para satisfacer los tres siguientes criterios:

- a) ACI - 214 - 4.2.1. - Criterio N° 1 - A. Una probabilidad de 1 en 10 de que la resistencia de un ensayo individual aleatorio sea inferior a f'_{rc} .

- b) ACI - 214 - 4.2.2. - Criterio N° 2 - A. Una probabilidad de 1 en 100 de que un promedio de tres ensayos consecutivos de resistencia sea inferior a $f'rc$.
- c) ACI - 214 - 4.2.3. - Criterio N° 3 - A. Una probabilidad de 1 en 100 de que un ensayo de resistencia individual quede por debajo de $f'rc - 35 \text{ kg/cm}^2$.

Empleando la teoría de probabilidades, descrita en detalle en la ACI - 214, las ecuaciones para determinar la resistencia característica ($f'rc$) en función a la resistencia promedio se reducen a las siguientes expresiones para los criterios anteriores:

$$f'rc = f'cr - 1.282s \dots \dots \dots \text{ECUACIÓN I}$$

$$f'rc = f'cr - 1.343s \dots \dots \dots \text{ECUACIÓN II}$$

$$(f'rc - 35) = f'cr - 2.326s \dots \dots \dots \text{ECUACIÓN III}$$

Se debe tomar la situación más crítica, que consiste en el menor valor. Se observa que el caso más desfavorable entre la primera y la segunda ecuación es la segunda, por lo que se puede dejar de escribir el primer caso.

2.1.4.1 Procedimientos para demostrar la aceptabilidad de un concreto

Planteamos dos procedimientos para determinar la aceptabilidad de un determinado concreto; de los cuales se debe optar por el más crítico.

2.1.4.1.1 Primer procedimiento

Debemos determinar la resistencia característica del concreto, eligiendo el menor valor de $f'rc$ de las ecuaciones planteadas. Luego, si esta resistencia característica es mayor o igual a la resistencia especificada, entonces el concreto es aceptado.

$$f'rc \geq f'c \dots \dots \dots \text{ECUACIÓN IV}$$

2.1.4.1.2 Segundo procedimiento

El RNE en el acápite 5.6.3.3 enuncia que el nivel de resistencia de una clase determinada de concreto se considera satisfactorio si cumple con los siguientes requisitos:

- a) El promedio de todas las series de tres ensayos consecutivos es igual o mayor que la resistencia de diseño (f_c).
- b) Ningún ensayo individual de resistencia está por debajo de resistencia de diseño en más de 35 kg/cm².

En este caso simplemente se procede a calcular y se adopta el menor valor el cual debe ser mayor a lo especificado por el proyectista.

2.2 Bases teóricas especializadas

2.2.3 Norma American Society of Testing Materials (ASTM)

- ASTM C-33 Especificación Normalizada Para Agregados De Concreto.
- ASTM C-39 Método De Ensayo Normalizado Para Resistencia A La Compresión de Especímenes Cilíndricos De Concreto.
- ASTM C-127 Método de Ensayo Normalizado para Determinar la Densidad, la Densidad Relativa (Gravedad Específica), y la Absorción de Agregados Gruesos.
- ASTM C-128 Método de Ensayo Normalizado para Determinar la Densidad, la Densidad Relativa (Gravedad Específica), y la Absorción de Agregados Finos.
- ASTM C-136 Método de Ensayo Normalizado para la Determinación Granulométrica de Agregados Finos y Gruesos.
- ASTM C-138 Método de Ensayo Normalizado de Densidad (Peso Unitario), Rendimiento, y Contenido de Aire (Gravimétrico) del Concreto.
- ASTM C - 192 Práctica Normalizada Para Preparación Y Curado De Especímenes De Concreto Para Ensayo De Laboratorio.
- ASTM C 470 Especificación Estándar Para Moldes Para Encofrado Vertical De Cilindros De Concreto.
- ASTM C-873 Método de Prueba Estándar para Resistencia a la Compresión de Cilindros de Concreto Colados In Situ en Moldes Cilíndricos.

Los resultados de la aplicación de estas normas se encuentran en el anexo 3: RESULTADOS FÍSICO MECÁNICOS DE LOS AGREGADOS y el anexo 4: RESULTADO DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN.

2.2.4 American Concrete Institute (ACI)

- COMITE 116R del ACI
- COMITE 212 del ACI

2.2.5 Norma Técnica Peruana (NTP)

- NTP 339.036 – MUESTREO DE CONCRETO FRESCO.
- NTP 339.035 – ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO CON EL CONO DE ABRAMS.
- NTP 339.033 – ELABORACION Y CURADO DE PROBETRAS CILINDRICAS EN OBRA.
- NTP 339.034 – ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN.

2.3 Marco Conceptual

2.3.3 Descripción de la realidad problemática de los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe

La problemática en los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, es el incremento abrupto de las viviendas informales, atentando contra la seguridad y bienestar de las personas, el mismo que ocupa el interés de esta investigación, el cual se circunscribe en aquella población que por cuenta propia son capaces de satisfacer su demanda habitacional.

Los autoconstrucciones en estos distritos o también llamadas viviendas informales son aquellas construidas por los mismos propietarios en el mejor de los casos con el servicio de un maestro o albañil de la zona donde se encuentre.

La edificación de viviendas sin dirección técnica, que conforman los diferentes sectores del estudio; Sumado esto a una situación económica precaria ha llevado a la

población a no contratar asistencia técnica y esto conlleva a la existencia de viviendas con deficiencias estructurales y de diseño, cuya característica juega un papel protagónico en la dimensión de una catástrofe ante un probable sismo.

2.3.3.1 Ubicación

Está ubicado en la región chala, en el extremo Norte de la provincia de Chiclayo.

Sus límites son los siguientes:

- Por el Norte: Distrito de Pítipu.
- Por el Sur: Distrito de Picsi.
- Por el Este : Distrito de Manuel Antonio Mesones Muro.
- Por el Oeste: Distrito de Lambayeque.



Figura 4: Ubicación política de los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe

Su ubicación política:

- Departamento : Lambayeque
- Provincia : Ferreñafe

2.3.3.2 Extensión territorial

Los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe se encuentra localizados dentro de la provincia de Ferreñafe, en la región de Lambayeque. El distrito de Pueblo Nuevo presenta una extensión territorial de 28.88 km² y el de Ferreñafe de 62.18 km². Estos distritos son considerados como unas de las ciudades más importantes de la zona costera de esta región del Perú y se encuentran sobre los 37 metros sobre el nivel del mar.

“EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE,
PROVINCIA DE FERREÑAFE – DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE”

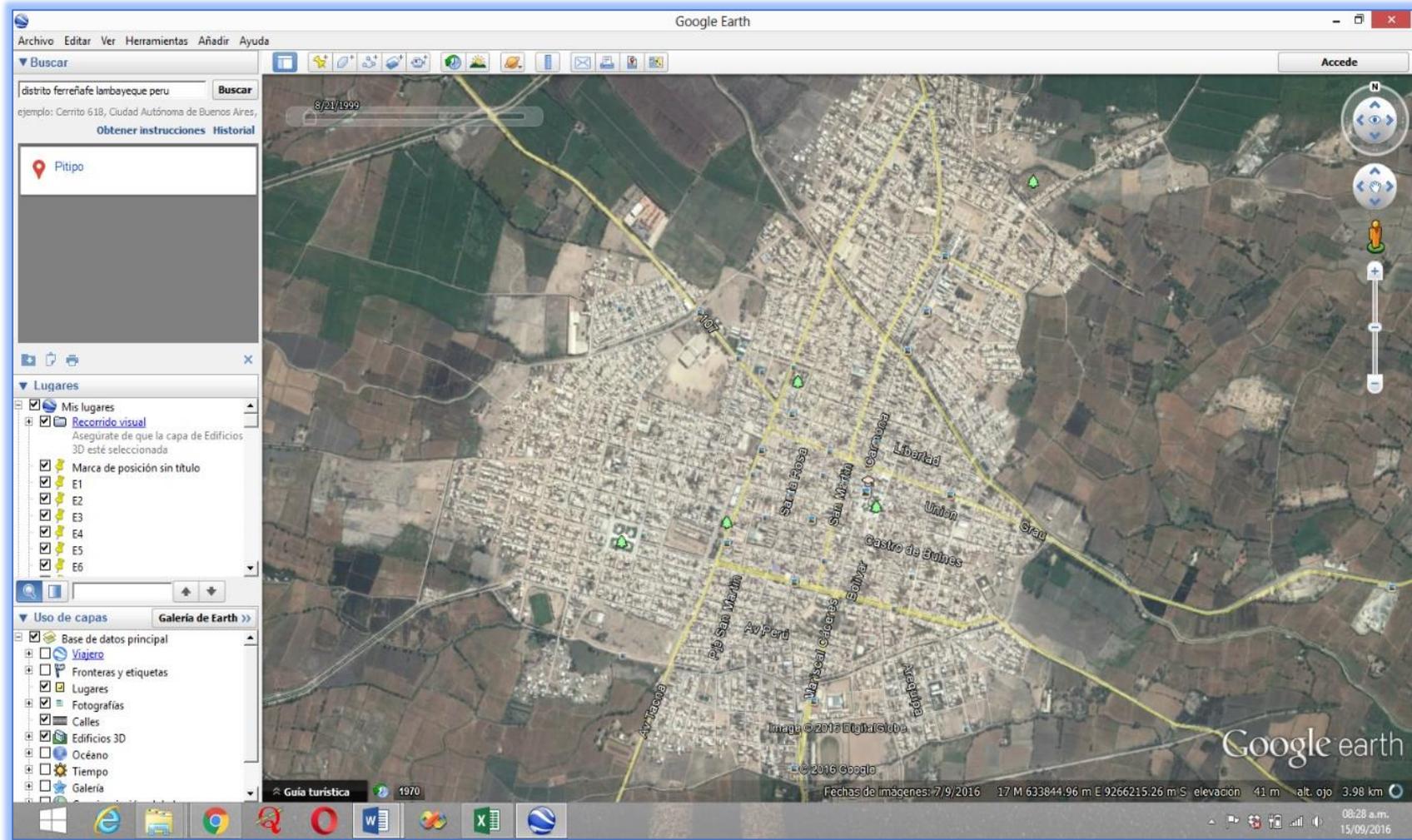


Figura 5: Vista satelital de los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe

2.3.3.3 Densidad poblacional

La población proyectada por INEI al año 2015 es la siguiente:

Tabla 2:

Población proyectada al año 2015 de los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe

PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE	
SUPERFICIE	91.06 km ²
POBLACION ESTIMADA	51 783 hab.
VIVIENDAS	9676
DENSIDAD POBLACIONAL	568.67 hab/km ²

Fuente: INEI

2.3.3.4 Viviendas informales

La informalidad que se vive actualmente en el sector de la construcción, según los expertos resulta en un riesgo enorme para el país en caso de que ocurra un sismo de gran magnitud ya que las construcciones hechas sin las debidas medidas de seguridad no soportarían un accidente así y traería grandes pérdidas tanto económicas como sociales.

La provincia de Ferreñafe ha crecido en los últimos años, su gran densidad poblacional y la conformación de nuevos asentamientos humanos dan testimonio de ello.

El INEI estimó que en el año 1993 existían 6377 viviendas, para el año 2005 la cifra fue de 8013 viviendas, el último censo del año 2007 arrojó 8500 viviendas, aproximadamente; a simple vista las cifras son cuantiosas, sin embargo uno de los problemas no tomados en cuenta es la falta de calidad en la construcción y la informalidad de la misma, no hay asesoramiento de un profesional de la construcción (Arquitecto u Ingeniero Civil), por ende no se garantizan el cumplimiento de los estándares para el proceso constructivo.

En el trabajo de campo que se hizo durante el desarrollo de la tesis, se pudo notar en cada una de las construcciones lo siguiente:

- a) Ninguna de ellas había tramitado su licencia de construcción.
- b) Ninguna contaba con un diseño de mezcla adecuado, las dosificaciones utilizadas son tomadas por experiencia empírica.
- c) Las obras se encontraban a cargo de Maestros de obra o de un operario.

2.4 Hipótesis

“El concreto utilizado en el proceso de construcción de viviendas informales cumple con los requisitos de calidad, en los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque”

CAPÍTULO III:

METODO

3.1 Tipo de investigación

- a) De acuerdo a la metodología para demostrar la hipótesis:
Investigación Experimental.
- b) De acuerdo al fin que se persigue:
Investigación aplicada.

3.2 Descripción del proyecto

La investigación consistió en evaluar la calidad del concreto que se utiliza en la construcción de viviendas informales en los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, provincia de Ferreñafe – Departamento de Lambayeque, desde el 02 de noviembre al 09 de diciembre del 2015; Para ello se visitaron 38 obras en construcción con la finalidad de observar en qué condiciones se prepara el concreto, de donde provienen los agregados y el agua; realizándose los estudios correspondientes; para lo cual se tomaron cuatro (4) probetas de concreto: dos (2) probetas de 6 x 12 pulg. (Determinación de la calidad del concreto) y dos (2) probetas de 4 x 12 pulg. (Propuesta de solución).

Las 4 probetas fueron tomadas según Norma ASTM C172 “Métodos para la toma de muestras de concreto fresco” los mismos que fueron llenadas en obra de una tanda al azar con la finalidad de verificar la dosificación dada por el maestro de obra, y también se midió el slump de acuerdo a la Norma ASTM C 143 “Método de ensayo estándar para la determinación del revenimiento en el concreto”.

El ensayo principal será la resistencia a la compresión empleando probetas cilíndricas ya que es el más usado e importante para determinar la resistencia del concreto y a su vez nos permitirá evaluar su nivel de calidad.

Las 38 viviendas se encuentran debidamente localizadas en los planos de ubicación de viviendas informales en el anexo 9.1

3.3 Diseño de la investigación

3.3.3 Etapa 1: Conocimientos previos en el área de estudio

Para dar inicio al estudio de investigación, se partió de la revisión literaria en teoría de tecnología del concreto, reglamentos sobre el concreto y los agregados.

Normas Técnicas Peruanas para la realización de ensayos a los agregados y del concreto, (ver ítem 2.2. Bases Teóricas especializadas), proyectos de investigación acerca de la calidad del concreto, (ver ítem 1.1.2. Antecedentes Nacionales), lo que sirvió de referencia inicial para enfocar la investigación hacia la calidad el concreto y la influencia de distintas particularidades de las edificaciones informales en su nivel de calidad.

3.3.4 Etapa 2: Definición de la problemática de la investigación

En el *ítem 1.4* se describe que aproximadamente un 85% de las construcciones en los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, provincia de Ferreñafe – Departamento de Lambayeque, son viviendas informales.

En el *ítem 2.3.1* se detalla la realidad del porque este índice porcentual tan elevado, identificando los problemas que afectan a dichas edificaciones; de los cuales abordamos y planteamos uno de ellos: **LA CALIDAD DEL CONCRETO UTILIZADO.**

3.3.5 Etapa 3: Recolección de datos y muestras

Para la recolección de datos y muestras se siguió el siguiente orden:

a) Convenio con el responsable de la vivienda informal:

Al ser ubicada la obra, se constataba que se encuentre en la etapa de vaciado de concreto de columnas, a continuación, se dialogaba con el responsable de la obra, explicándole los objetivos de la investigación y la metodología a utilizar en campo. Se le pedía su consentimiento para extraer las 4 probetas de concreto, para ello, se compensaba su colaboración ofreciéndole una bolsa de cemento.

b) Aplicación de la encuesta al responsable de la obra:



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

1) INFORMACION GENERAL DE LA VIVIENDA:

Número de Vivienda	:
Fecha	:
Dirección	:
Categorías de la construcción	:
Nombre del Encuestado	:
Cargo en Obra	:

2) MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA:

MATERIAL	PROCEDENCIA		
	CANTERA	FUENTE	TIPO
Agregado Fino			
Agregado Grueso			
Cemento			
Agua			

3) RESISTENCIA QUE ESPERAN ALCANZAR EN OBRA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm ²)
Cimiento	
Columna	
Viga	
Losa	

Elemento estructural muestreado:

Resistencia que se espera obtener del elemento estructural muestreado f'c:

4) DOSIFICACION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA PARA f'c: 210 kg/cm²

MATERIAL	DOSIFICACION EN OBRA	
	Und.	Cant.
Cemento	bls.	
Agregado Fino	balde	
Agregado Grueso	balde	
Agua	balde	

Dimenciones del balde utilizado para medir los agregados y el agua.

	Und.	Cant.
DIAMETRO	cm	
ALTURA	cm	
VOLUMEN	cm ³	

Tipo de mezclado en obra:

Días de curado en obra del elemento estructural:

Del ensayo de consistencia realizado en obra el Slump obtenido es:

Figura 6: Formato de encuesta

c) Descripción de la extracción de la muestra:

Por cada vivienda informal, se recolectaron 2 probetas cilíndricas de 6 x 12 pulg. utilizando moldes estándar y 2 probetas cilíndricas de 4 x 12 pulg. utilizando moldes de PVC (elaboración propia); El concreto fue extraído de una tanda al azar (Según norma ASTM 172 - 99), corroborando que se cumpliera con la dosificación dispuesta por el encargado de la obra en la encuesta.

3.3.6 Etapa 4: Análisis de la información recolectada

En esta etapa, definimos, como información recolectada a los datos obtenidos en la encuesta aplicada al encargado de la obra y a los resultados de las roturas de probetas de 6 x 12 pulg. (probetas sin reforzamiento).

Determinamos dos análisis:

ANALISIS I – Concreto sin encamisado (C. s/e.): Determinará el valor de la resistencia característica del concreto (f'_{cr}) de las 38 viviendas informales, con lo cual se logrará el primer y segundo objetivo específico.

ANALISIS II – C. s/e.: Determinará el valor de la resistencia característica para cada intervalo por separado; estos valores son utilizados para la propuesta de solución.

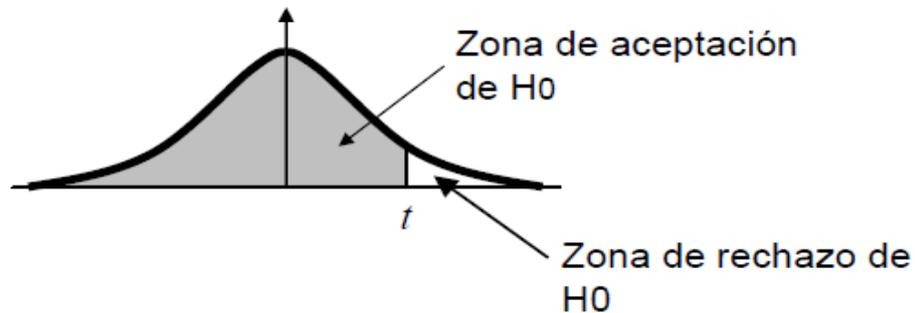
3.4 Estrategia de prueba de hipótesis

Para tener la seguridad de que el proceso que genero la muestra está bajo control estadístico o fuera de control estadístico se realizó la contratación de hipótesis del análisis I y II, de la siguiente manera:

- 1) Se determinó los parámetros estadísticos (\bar{x} , μ_0 , s , t_0 , t) de las muestras representativas del proceso de producción del concreto en obra.
- 2) Se estableció las hipótesis nulas y alterna.
- 3) Se estableció el nivel de confianza.
- 4) Se elige una distribución de probabilidades.

- 5) Con la distribución de probabilidades definida se calculó t definido por el nivel de confianza, el que determina las zonas de aceptación o de rechazo.

Para H_1 mayor que: $f'cr > 210 \text{ kg/cm}^2$



- 6) Para una distribución de Student el parámetro t_0 que es la base de comparación con el parámetro t se determinó mediante la siguiente ecuación.

$$t_0 = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}}$$

\bar{x} : Media de la muestra ($f'cr$).

μ_0 : Media de la población 210 kg/cm^2 .

s : Desviación estándar de los datos.

n : Tamaño de la muestra.

Bajo el supuesto de que H_0 es verdadera, este estadístico se distribuye de la forma T de Student con $n-1$ grados de libertad. Si el valor absoluto del estadístico de prueba es mayor que el valor crítico de la prueba, es decir, si $\bar{x} > \mu_0$ se rechaza H_0 . O si el valor de t_0 tiene un valor que no lo ubica en la zona de aceptación, se rechaza H_0 .

- Siendo Hipótesis alterna (H_1): $f'cr \geq 210 \text{ kg/cm}^2$
- Siendo Hipótesis nula (H_0): $f'cr < 210 \text{ kg/cm}^2$

3.5 Variables

Tabla 3:

Operacionalización de Variables

“EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE – DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE”			
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	INDICADORES
VARIABLE INDEPENDIENTE: PROCESO DE CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES	El Proceso de Construcción de Viviendas Informales es la que se lleva a cabo sin el conocimiento y la dirección técnica generando viviendas cuyo concreto de los elementos estructurales no cumplen con los requisitos mínimos del <i>Reglamento Nacional de Edificaciones</i>	Características de los Componentes del Concreto	Cantera de Agregados
			Fuente de Agua
			Tipo de Cemento
		Concreto Fresco	Asentamiento del Concreto (<i>pulg.</i>)
			Dosificación en Obra (<i>baldes</i>)
			Tipo de mezclado
		Concreto Endurecido	Tiempo de Curado (<i>días</i>)
Resistencia a la Compresión (<i>f'c kg/cm2</i>)			
VARIABLE DEPENDIENTE: CALIDAD DE CONCRETO	Calidad del Concreto , es cumplir con los requisitos establecidos por el <i>Reglamento Nacional de Edificaciones</i> para su elaboración, transporte y colocación en obra.	Evaluación del Concreto	<p>a) Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos es igual o superior a $f'c$. (<i>bueno o malo</i>)</p> <p>b) Ningún resultado individual del ensayo de resistencia (promedio de dos cilindros) es menor que $f'c$ en más de 3,5 MPa cuando $f'c$ es 35 MPa o menor, o en más de 0,1 $f'c$ cuando $f'c$ es mayor a 35 Mpa. (<i>bueno o malo</i>)</p>

Fuente: Elaboración propia

3.6 Población

La población, estadísticamente, es definida como el conjunto universal de elementos o sujetos que serán motivo de estudio.

Para objeto de esta investigación, requerimos estudiar el concreto utilizado en la construcción de viviendas informales de los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, provincia de Ferreñafe – Departamento de Lambayeque en el año 2015.

En la observación previa se determinó que, durante el mes de agosto del 2015, se dieron aproximadamente 42 viviendas informales, donde se utilizó el concreto en el elemento estructural de estudio (Columna). Por consiguiente, nuestra población es el concreto de las 42 viviendas informales de los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe.

3.7 Muestra

Para determinar el tamaño de la muestra seguimos los siguientes criterios:

- a) Criterio estadístico: El tamaño de la muestra definirá la credibilidad de los resultados obtenidos en nuestro estudio, para cual la estadística nos proporciona la formula siguiente para su cálculo.

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{e^2 * (N - 1) + k^2 * p * q}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra.

N = Total de la población.

k = Nivel de confianza (Constante asignada).

k	1.15	1.28	1.44	1.65	1.96	2	2.58
Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	96%	99%

e = Error muestral deseado (precisión).

p = Proporción deseada (Probabilidad de éxito). q = 1 – p (q: Probabilidad de fracaso).

Para objeto de la investigación, los valores a ser reemplazados en la formula son:

$$N = 42$$

$k = 1.96$, para un nivel de confianza del 95%.

$$e = 5\% \quad p = 0.5, \text{ valor asumido. } q = 0.5$$

Reemplazando tenemos:

$$n = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 42}{0.05^2 * (42 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

Tamaño de la muestra $n = 38$ (*edificaciones informales*).

CAPÍTULO IV:
PROCESAMIENTO
DE DATOS

4.1 Prólogo

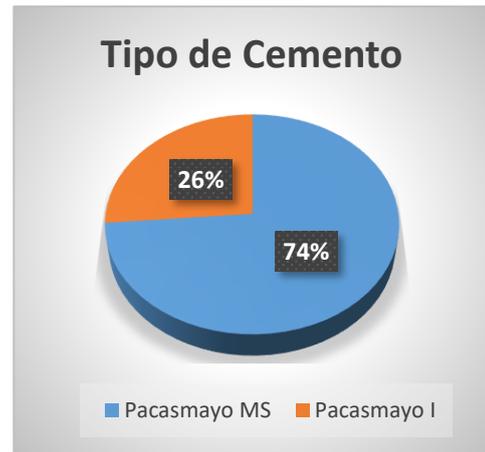
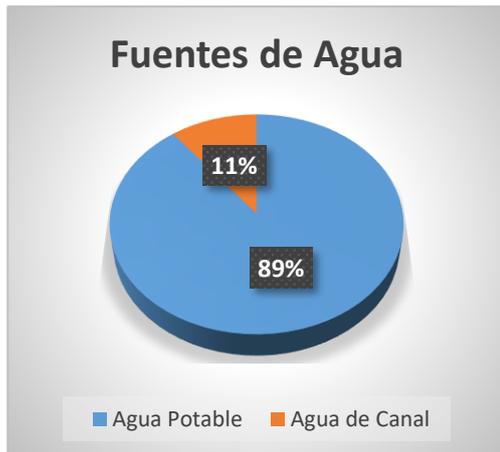
Un parámetro importante en el diseño de elementos estructurales tales como vigas, columnas, muros, etc. es la resistencia a compresión, por lo tanto, es vital que el concreto endurecido en los elementos estructurales de la edificación mantenga el valor de resistencia a compresión de diseñado, para tener un adecuado funcionamiento estructural. Para ello, es importante un buen control durante la preparación del concreto utilizado en la construcción de edificaciones, en este capítulo se analizó los valores de resistencia a la compresión obtenidos de los ensayos de compresión realizados a las muestras extraídas de obra para determinar la calidad del concreto utilizado.

4.2 Cuestionario Aplicado en Obra.

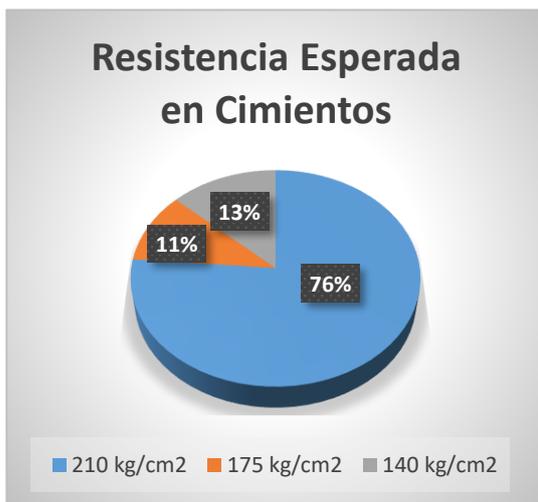
De las encuestas realizadas a los encargados de obra se pudo verificar que la procedencia de los agregados fino y grueso son de las canteras La victoria (Pátapo) y Tres Tomas (Ferreñafe) respectivamente.

El agua que utilizan para mezclar los agregados es tomada de la red de agua potable y del canal próximo a algunas viviendas, con respecto al cemento utilizan predominante mente el cemento Pacasmayo tipo MS debido al ataque de los cloruros por ser suelos salitrosos y el cemento Pacasmayo Tipo I. Como se muestra en el anexo 1.2.





De las encuestas realizadas se pudo constatar que la resistencia esperada en vigas y columnas es de 210 kg/cm², teniendo algunas variaciones en los cimientos y losas, por lo cual se evaluó solo columnas pudiendo así generalizar estos resultados a los demás elementos estructurales.



Las dosificaciones utilizadas por los maestros de obra son altas y en muchos de los casos se agrega más agua a la mezcla para darle mayor trabajabilidad lo cual disminuye la resistencia a compresión del elemento estructural, también se realizó el ensayo de revenimiento en obra obteniéndose asentamientos elevados. Estos factores indican que los concretos elaborados en obra no alcanzaran la calidad requerida.

4.3 Determinación de la Resistencia Característica (f'_{rc}) del Concreto en Obra

Después de hacer el ensayo ASTM C-39 “Método de ensayo normalizado para resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto” se agrupo los resultados como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 4:

Resultados del ensayo de resistencia a compresión (Probetas de 6" x 12")

CODIGO PROBETA	CARGA DE ROTURA (kg.f)			RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DIAS (Kg/cm ²)		
EI1-CO	18750	17800		106.10		100.73
EI2-CO	19500	19000		110.35		107.52
EI3-CO	24500	24000		138.64		135.81
EI4-CO	20500	20000		116.01		113.18
EI5-CO	26000	27500		147.13		155.62
EI6-CO	13000	14500		73.56		82.05
EI7-CO	21000	19500		118.84		110.35
EI8-CO	17000	16000		96.20		90.54
EI9-CO	19250	18000		108.93		101.86
EI10-CO	19500	18500		110.35		104.69
EI11-CO	19500	21000		110.35		118.84
EI12-CO	18500	19000		104.69		107.52
EI13-CO	19000	18500		107.52		104.69
EI14-CO	28500	29000		161.28		164.11
EI15-CO	23000	23500		130.15		132.98
EI16-CO	23000	22500		130.15		127.32
EI17-CO	15000	16000		84.88		90.54
EI18-CO	15000	15500		84.88		87.71
EI19-CO	22000	21500		124.49		121.67
EI20-CO	16000	16500		90.54		93.37
EI21-CO	23000	24000		130.15		135.81
EI22-CO	15000	15500		84.88		87.71
EI23-CO	21500	22500		121.67		127.32
EI24-CO	18500	18000		104.69		101.86
EI25-CO	17000	16000		96.20		90.54
EI26-CO	23000	23500		130.15		132.98
EI27-CO	12500	14000		70.74		79.22
EI28-CO	14000	14500		79.22		82.05
EI29-CO	15000	16000		84.88		90.54
EI30-CO	19250	18000		108.93		101.86
EI31-CO	16500	15500		93.37		87.71
EI32-CO	14500	16000		82.05		90.54
EI33-CO	20000	19500		113.18		110.35
EI34-CO	14500	15000		82.05		84.88
EI35-CO	17500	16000		99.03		90.54
EI36-CO	17850	18500		101.01		104.69
EI37-CO	14000	14500		79.22		82.05
EI38-CO	22500	23450		127.32		132.70

CODIGO PROBETA	CARGA DE ROTURA (kg.f)			RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROYECTADA A LOS 28 DIAS(Kg/cm ²)		
EI39-CO	12550	12300	12325	109.26	107.08	107.30
EI40-CO	12000	12250	12150	104.47	106.65	105.78
EI41-CO	11850	11850	12000	103.17	103.17	104.47
EI42-CO	11225	11100	11300	97.72	96.64	98.38
EI43-CO	11000	11150	11200	95.77	97.07	97.51

Fuente: Elaboración propia (EI: Edificación Informal N.º -CO: Concreto de Obra)

4.4 Verificación de distribución normal de los datos

Se analizaron los datos muestrales para determinar si se ajustan a una distribución normal. Si la distribución propuesta (distribución normal) describe de manera adecuada los datos, los puntos en la gráfica de probabilidad tenderán a ubicarse a lo largo de una línea recta.

Tabla 5:
Verificación de distribución normal de los datos

NÚMERO DE MUESTRAS (j)	DATOS ORDENADOS X_j (kg/cm ²)	FRECUENCIA ACUMULADA $(j - 0.5)/n$	PUNTAJES NORMALES ESTANDARIZADOS $Z_{(j)} = F^{-1}(j - 0.5)/n$
1	74.98	0.01	-2.22
2	77.81	0.04	-1.76
3	80.64	0.07	-1.51
4	80.64	0.09	-1.33
5	83.47	0.12	-1.18
6	86.30	0.14	-1.06
7	86.30	0.17	-0.95
8	86.30	0.20	-0.85
9	87.71	0.22	-0.76
10	87.71	0.25	-0.67
11	90.54	0.28	-0.59
12	91.96	0.30	-0.52
13	93.37	0.33	-0.44
14	93.37	0.36	-0.37
15	94.79	0.38	-0.30
16	102.85	0.41	-0.23
17	103.28	0.43	-0.17
18	103.42	0.46	-0.10
19	105.40	0.49	-0.03
20	105.40	0.51	0.03
21	106.11	0.54	0.10
22	106.11	0.57	0.17
23	107.52	0.59	0.23
24	108.94	0.62	0.30
25	111.77	0.64	0.37
26	114.60	0.67	0.44
27	114.60	0.70	0.52
28	114.60	0.72	0.59
29	123.08	0.75	0.67
30	124.50	0.78	0.76
31	128.74	0.80	0.85
32	130.01	0.83	0.95
33	131.57	0.86	1.06
34	131.57	0.88	1.18
35	132.98	0.91	1.33
36	137.23	0.93	1.51
37	151.38	0.96	1.76
38	162.70	0.99	2.22

Fuente: Elaboración propia

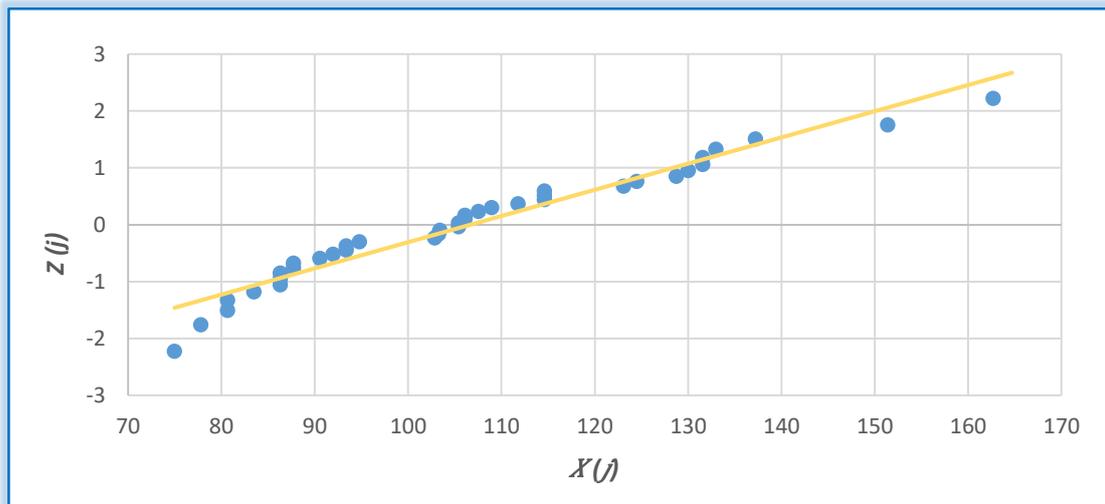


Figura 7: Gráfica de probabilidad para verificar normalidad

La grafica de probabilidad permite determinar en forma visual que los datos se ajustan a una distribución normal (campana de Gauss), porque los puntos en la gráfica tienden a ubicarse a lo largo de una línea recta.

CAPÍTULO V:
ANALISIS DE DATOS
CONCRETO NO ESTRUCTURAL

5.1 Concreto no estructural

La construcción de viviendas informales ha llevado a crear viviendas en las que no predomina un solo tipo de sistema estructural (sistema aporticado o sistema de muros portantes), son viviendas en las que encontramos losas y vigas apoyadas directamente sobre muros portantes, donde las columnas sirven de amarre de los muros y a la misma vez existen columnas centrales que cargan todo el peso que se aplica en su área tributaria, por lo cual, estos elementos (columnas) no cumplen función estructural.

5.2 Análisis de datos (c/ne)

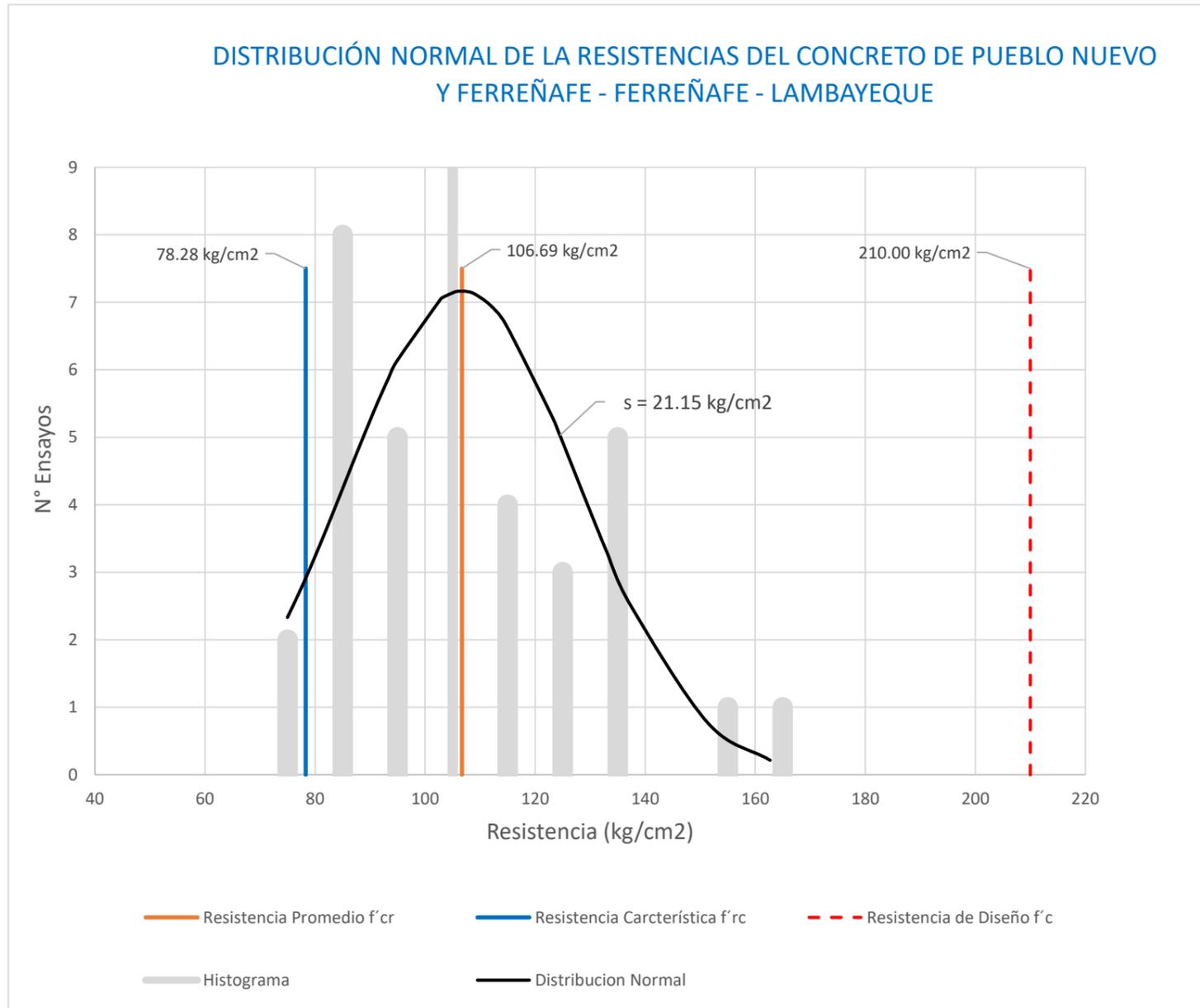
Los resultados obtenidos del análisis de aceptabilidad del concreto se representan gráficamente para un fácil entendimiento y análisis. En las figuras 10, 12, 14 y 16 en uno de sus ejes se indica el número de muestra (edificación informal) y en el otro los valores del parámetro estadístico, asociado a las características medibles o contables bajo control. En ella se grafican los valores de dicho parámetro obtenidos de cada muestra, uniendo mediante líneas los puntos dibujados se obtiene una poligonal abierta denominada grafica de tendencias. También se muestran los resultados en una gráfica de distribución normal, figuras 9, 11, 13 y 15.

5.2.1 Análisis I – C. s/e.

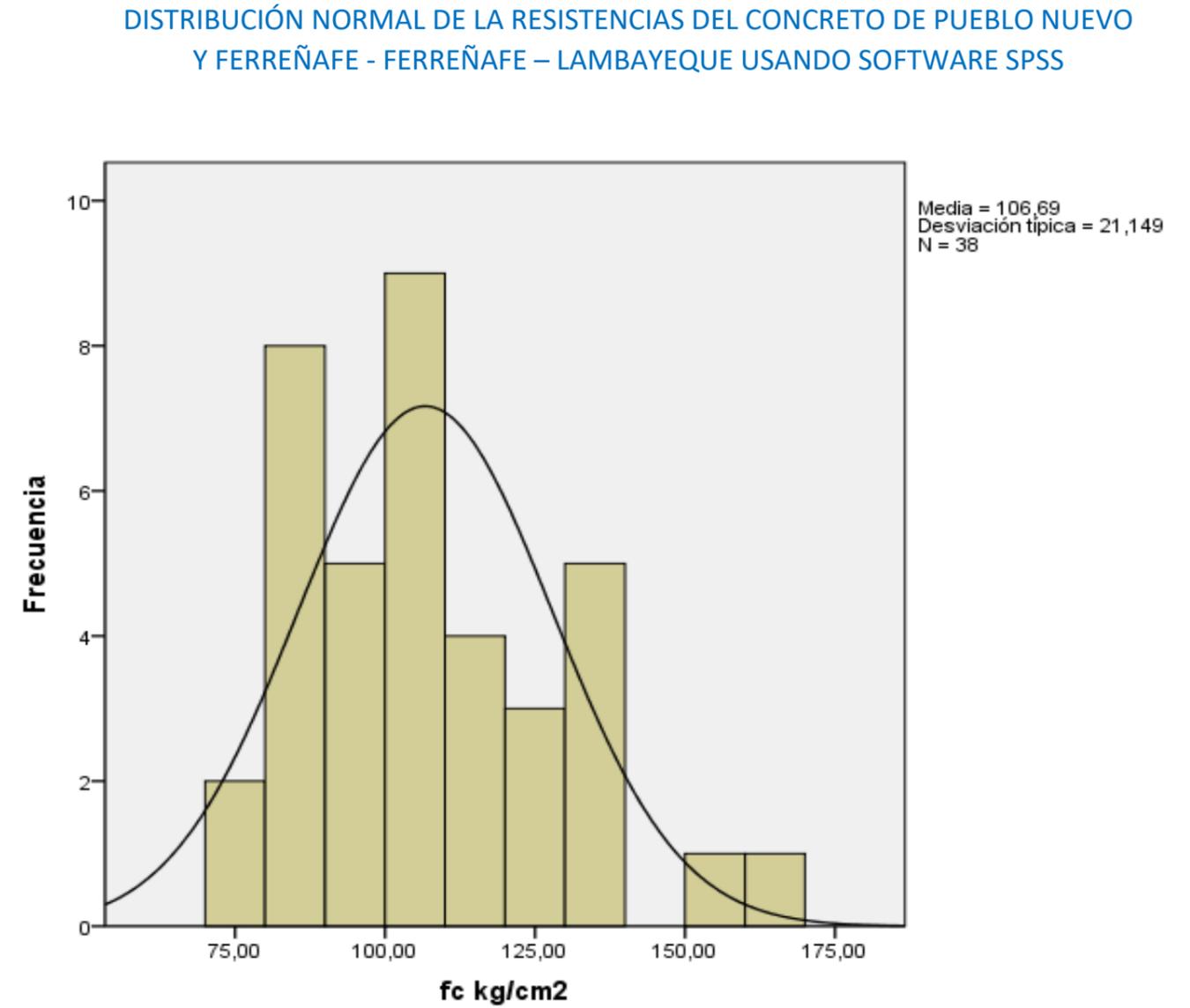
Los resultados obtenidos del ensayo de resistencia a compresión de 38 muestras de concreto sin reforzar (probetas de 6 x 12 pulg.), fueron analizados en función a:

- a) Los criterios probabilísticos para la aceptabilidad de un concreto.
- b) Los criterios del Reglamento Nacional de Edificaciones.

5.2.1.1. Distribución normal de las resistencias de los concreto de Pueblo Nuevo y Ferreñafe



a)



b)

Figura 8: a) Distribución normal de resistencias del concreto utilizado en la construcción de viviendas informales y b) Calculo de estadísticos con software SPSS.

5.2.1.1.1 Descripción de la figura 8

Se representa gráficamente la distribución normal que siguen los resultados del ensayo a compresión del concreto extraído de las viviendas informales:

En las abscisas de la gráfica se muestra las resistencias alcanzadas por los testigos de 6 x 12 pulg. y en las ordenadas la frecuencia de dichas resistencias, uniéndolo mediante líneas los puntos dibujados se obtuvo una curva conocida como Distribución Normal o Campana de Gauss. En el valor correspondiente al promedio aritmético de las magnitudes se trazó una paralela al eje de las ordenadas, denominada Resistencia Promedio ($f'_{cr} = 106,69 \text{ kg/cm}^2$).

En el gráfico se muestran los valores de la Resistencia de Diseño $f'_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ y con la desviación estándar $21,10 \text{ kg/cm}^2$ se aplicó las ecuaciones II y III de las cuales se graficó el menor valor de la Resistencia Característica $f'_{rc} = 78,28 \text{ kg/cm}^2$.

5.2.1.1.2 Interpretación de la figura 8

Se observa que la Resistencia Promedio ($f'_{cr} = 106,69 \text{ kg/cm}^2$), es menor en $103,31 \text{ kg/cm}^2$ con respecto a la Resistencia Especificada de 175 kg/cm^2 . Se observa que el 100% de los resultados de los ensayos de resistencia, promedio de dos cilindros, están por debajo de $f'_c = 175 \text{ kg/cm}^2$, lo cual no cumple con el requisito para la aceptación de un concreto.

5.2.1.1.3 Conclusión de la figura 8

El concreto utilizado en las edificaciones informales es de mala calidad, dado que la Resistencia Característica obtenida $f'_{rc} = 78,28 \text{ kg/cm}^2$ es mucho menor que la Resistencia de Diseño $f'_c = 175 \text{ kg/cm}^2$.

5.2.1.2. Valores de dispersión en el control del concreto de ensayos individuales y el promedio de 3 ensayos consecutivos.

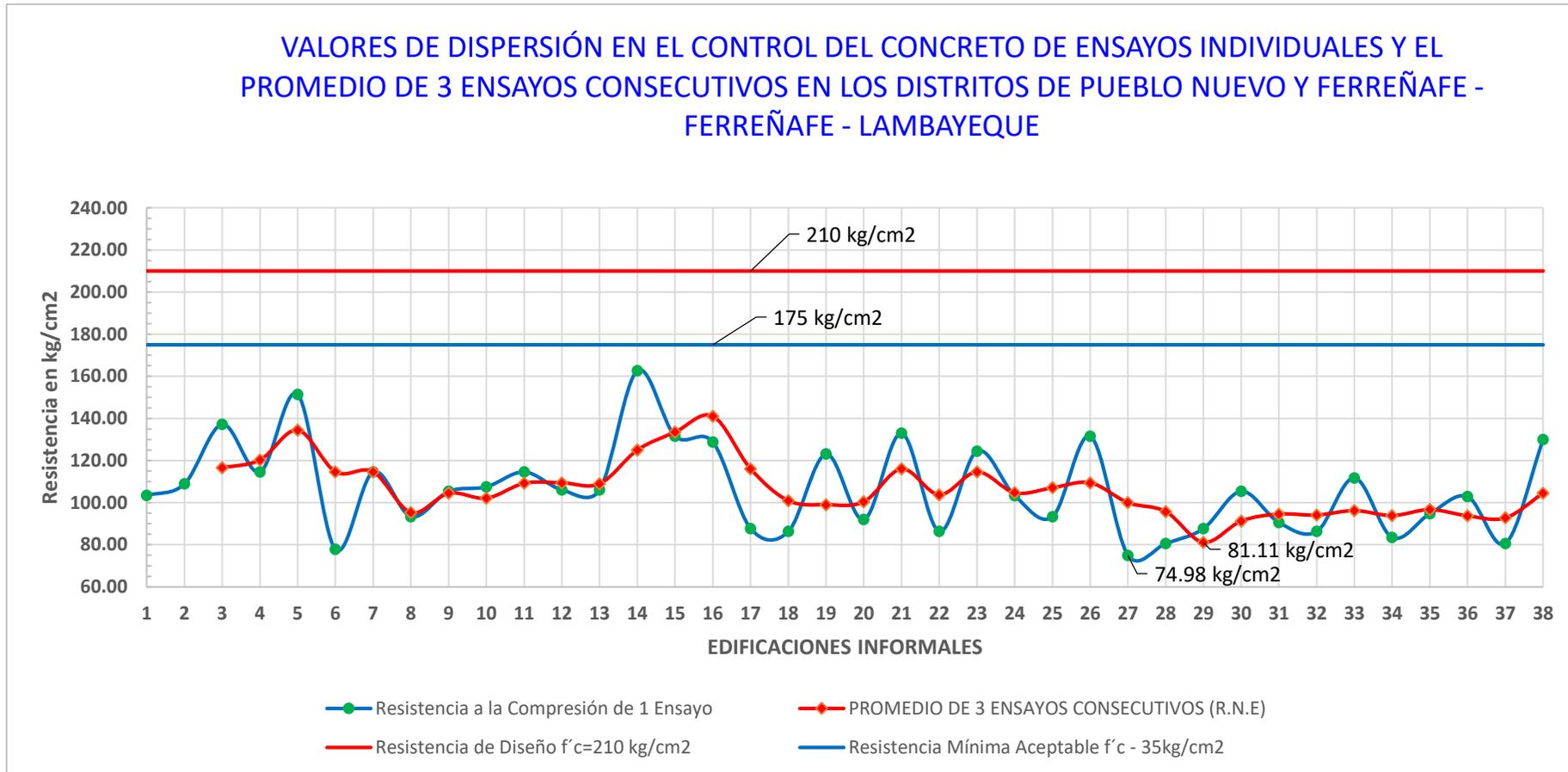


Figura 9: Valores de dispersión del concreto utilizado en la construcción de viviendas informales.

5.2.1.2.1 Descripción de la figura 9

Se representa gráficamente los resultados de la aplicación de los criterios del Reglamento Nacional de Edificaciones para la aceptabilidad de un concreto. Mostrado en un plano que relaciona el número de edificaciones informales vs la resistencia a compresión alcanzada por el concreto de las 38 muestras en la cual:

Se graficó el N° de vivienda informal y el promedio de tres ensayos consecutivos, uniendo mediante líneas los puntos dibujados se obtuvo una poligonal abierta denominada grafica de tendencias cuyo menor valor de la tendencia es 81.11 kg/cm^2 .

Se graficó el N° de vivienda informal y el ensayo individual, uniendo mediante líneas los puntos dibujados se obtuvo una poligonal abierta denominada grafica de tendencias cuyo menor valor de la tendencia es 74.98 kg/cm^2 .

En el valor correspondiente a 175 kg/cm^2 se trazó una paralela al eje del número de viviendas informales.

5.2.1.2.2 Interpretación de la figura 9

Se observa que el 100% del promedio de tres ensayos consecutivos de resistencia y el 100% del ensayo individual, están por debajo de $f'c$ y $f'c - 35 \text{ kg/cm}^2$ respectivamente, lo cual no cumple con el requisito para la aceptación de un concreto.

5.2.1.2.3 Conclusión de la figura 9

El concreto utilizado en la construcción de viviendas informales en los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque; Es de mala calidad porque:

- a) Todos los promedios de tres ensayos consecutivos son menores que Resistencia de Diseño $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$.
- b) Todos los ensayos individuales son menores que $f'c - 35 \text{ kg/cm}^2$.

5.2.1.3 Comparación de criterio probabilístico y criterio según RNE

Determinando el valor de la resistencia característica (f'_{rc}) más desfavorable del concreto utilizado en las viviendas informales en los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque.

Ver Anexo 2 - Ítem 2.1 Análisis I – C. s/e.

Tabla 6:

Cuadro comparativo: Análisis I – C. s/e.

CRITERIO PROBABILISTIO		EXIGENCIAS RNE	
f'_{cr} (Resistencia Promedio) =	106.69 kg/cm²	a) EL PROMEDIO DE TRES ENSAYOS CONSECUTIVOS DEBE SER MAYOR A f'_{c}	b) NINGUN ENSAYO INDIVIDUAL DEBE SER MENOR QUE f'_{c} - 35kg/cm ²
$\Sigma(f'_{c3} - f'_{cr})^2 =$	16549.83 (kg/cm ²) ²		
s (Desviación Estandar) =	21.15 kg/cm²		
$f'_{rc} = f'_{cr} - 1.343s =$	78.28 kg/cm²		
$f'_{rc} = f'_{cr} + 35 - 2.326s =$	92.49 kg/cm²	Minimo 81.11 kg/cm²	Minimo 74.98 kg/cm²
f'_{c} (Resistencia Especificada) =	175.0 kg/cm²		
$f'_{rc} =$	78.28 kg/cm²		
$f'_{c} > f'_{rc}$	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

5.2.2 Análisis II – C. s/e.

Las viviendas informales fueron distribuidas en tres intervalos de acuerdo a los resultados obtenidos del ensayo a compresión. Las que fueron analizados en función a:

- Los criterios probabilísticos para la aceptabilidad de un concreto.
- Los criterios del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Tabla 7:

Intervalos obtenidos del ensayo de compresión

INTERVALOS	Nº DE MUESTRAS
$f'_{c} > 120 \text{ kg/cm}^2$	10
$100 \text{ kg/cm}^2 < f'_{c} < 120 \text{ kg/cm}^2$	13
$f'_{c} < 100 \text{ kg/cm}^2$	15

Fuente: Elaboración propia

5.2.2.1 Concreto sin reforzar con $f'c > 120 \text{ kg/cm}^2$

5.2.2.1.1 Distribución normal de los concretos utilizados en obra.

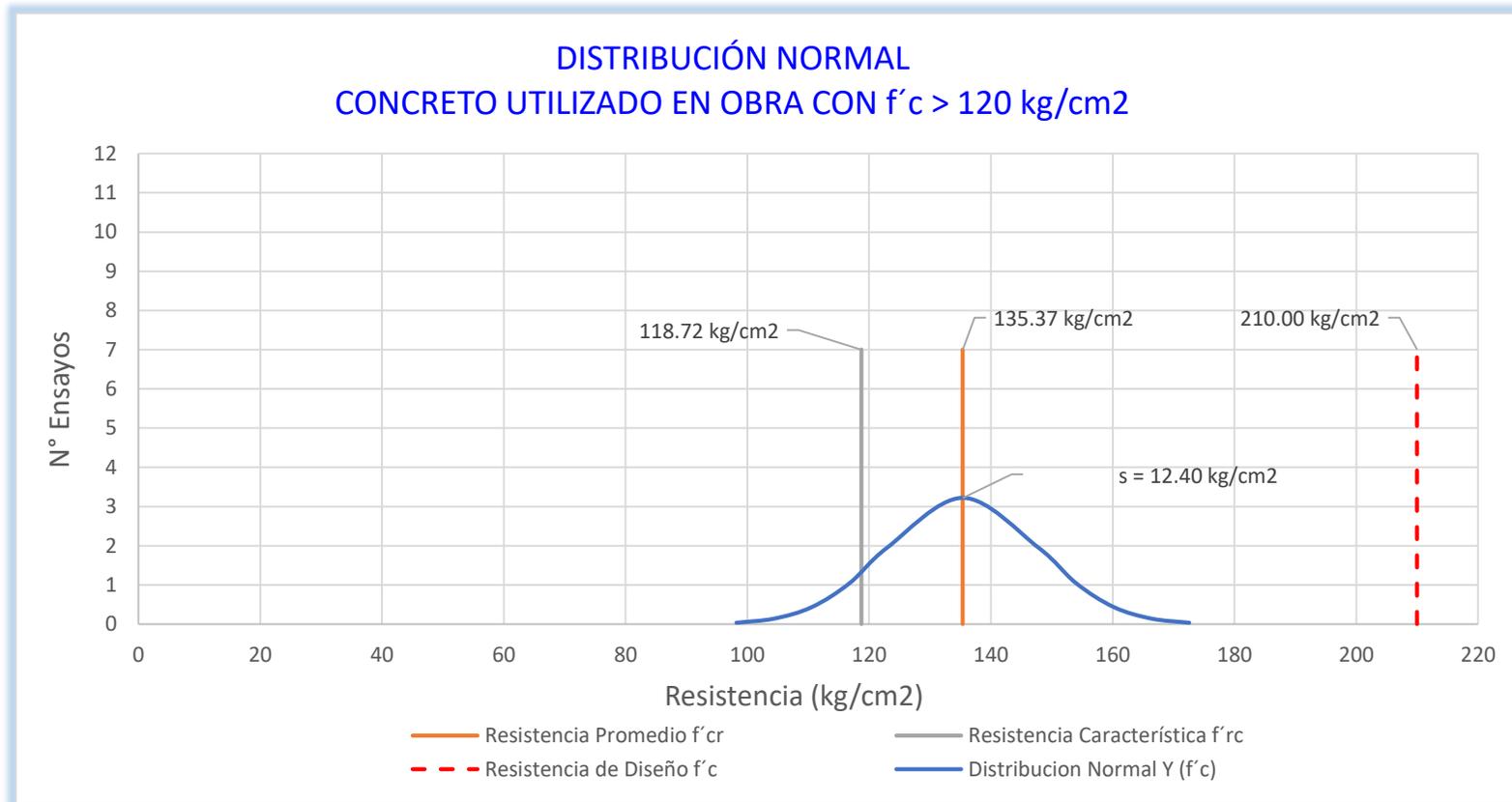


Figura 10: Distribución normal de concretos que tienen $f'c > 120 \text{ kg/cm}^2$

5.2.2.1.1.1 Descripción de la figura 10

Se representa gráficamente la distribución normal que siguen los resultados del ensayo a compresión del concreto extraído de 10 viviendas informales:

En las abscisas de la gráfica se muestra las resistencias alcanzadas por los testigos de 6 x 12 pulg. y en las ordenadas la frecuencia de dichas resistencias, uniendo mediante líneas los puntos dibujados se obtuvo una curva conocida como Distribución Normal o Campana de Gauss.

En el valor correspondiente al promedio aritmético de las magnitudes se trazó una paralela al eje del número de ensayos, denominada Resistencia Promedio ($f'_{cr} = 135,57 \text{ kg/cm}^2$).

En el grafico se muestran los valores de la Resistencia de Diseño $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y con la desviación estándar $s = 12,14 \text{ kg/cm}^2$ se aplicó las ecuaciones II y III de las cuales se graficó el menor valor de la Resistencia Característica $f'_{rc} = 118,72 \text{ kg/cm}^2$.

5.2.2.1.2 Valores de dispersión del concreto utilizado en obra.

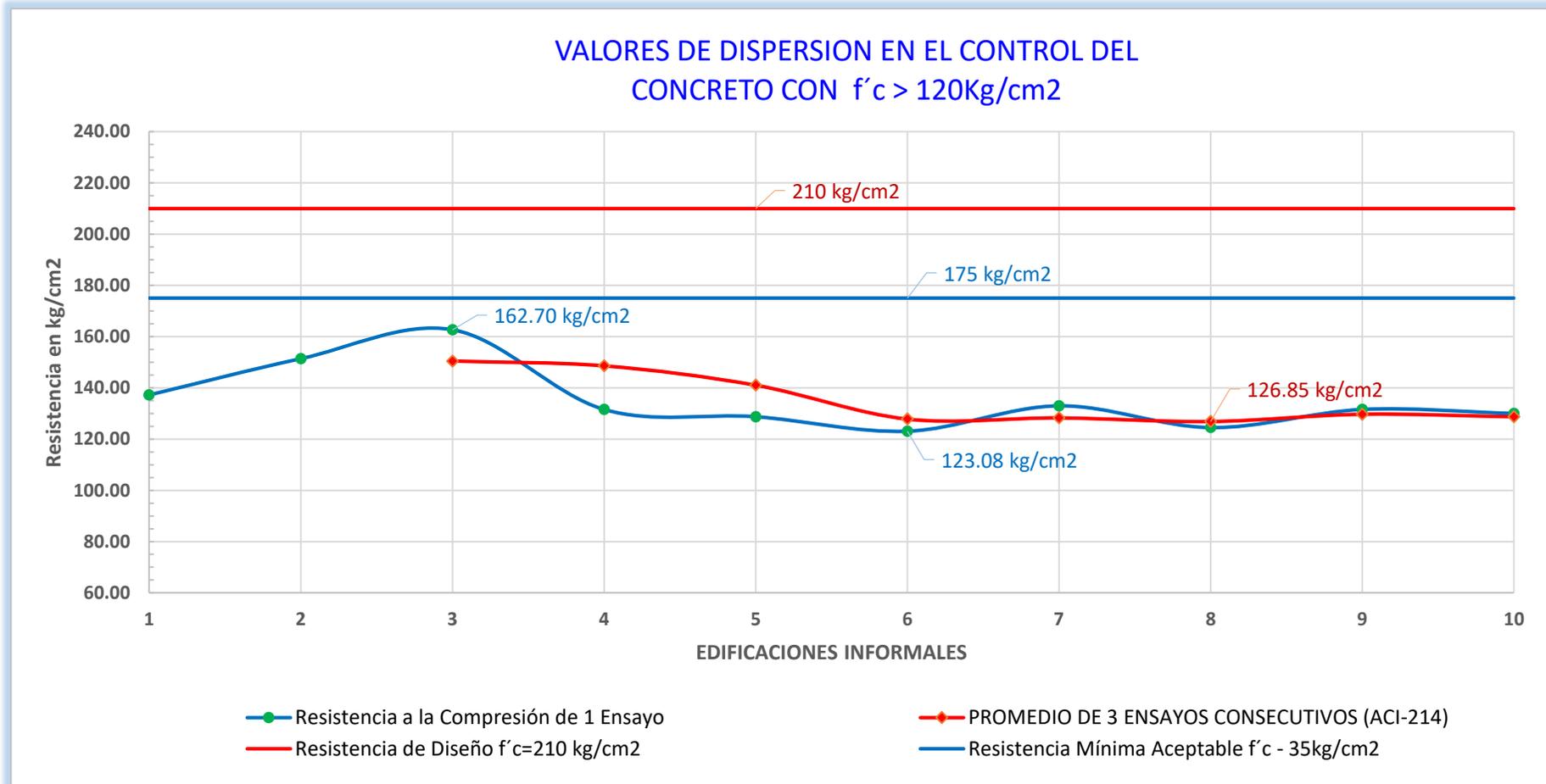


Figura 11: Valores de dispersión de concretos que tienen $f'c > 120\text{ kg/cm}^2$

5.2.2.1.2.1 Descripción de la figura 11

Se representa gráficamente los resultados de la aplicación de los criterios del RNE para la aceptabilidad de un concreto. Mostrado en un plano que relaciona el N° de viviendas informales vs la resistencia a compresión alcanzada por el concreto de las 10 muestras, mediante gráficas de tendencia, en las cuales:

Se graficó el N° de vivienda informal y el promedio de tres ensayos consecutivos, cuyo menor valor de la tendencia es 126,85 kg/cm².

Se graficó el N° de vivienda informal y el ensayo individual, cuyo menor valor de la tendencia es 123,08 kg/cm².

En el valor correspondiente a 210 kg/cm² se trazó una paralela al eje del número de viviendas informales.

Se aprecia en la vivienda informal N° 14 (abscisa 03) el máximo valor de resistencia a compresión de 162,70 kg/cm² y en la vivienda informal N° 19 (abscisa 06) el mínimo valor de resistencia a compresión de 123,08 kg/cm².

5.2.2.1.3 Comparación de criterio probabilístico y criterio según RNE

Se determinó la resistencia característica del concreto utilizado en las 10 viviendas informales cuyos resultados de resistencia fueron mayores a 120 kg/cm².

Ver Anexo 2 – Ítem 2.2.1 Análisis II – C. s/e. ($f'c > 120 \text{ kg/cm}^2$)

Tabla 8:

Cuadro comparativo: Análisis II – C. s/e. ($f'c > 120 \text{ kg/cm}^2$)

CRITERIO PROBABILISTIO		EXIGENCIAS RNE	
$f'cr$ (Resistencia Promedio) =	135.37 kg/cm2	a) EL PROMEDIO DE TRES ENSAYOS CONSECUTIVOS DEBE SER MAYOR A $f'c$	b) NINGUN ENSAYO INDIVIDUAL DEBE SER MENOR QUE $f'c - 35 \text{ kg/cm}^2$
$\Sigma(f'c3 - f'cr)^2 =$	1382.99 (kg/cm2) ²		
s (Desviación Estandar) =	12.40 kg/cm2		
$f'rc = f'cr - 1.343\sigma =$	118.72 kg/cm2		
$f'rc = f'cr + 35 - 2.326\sigma =$	141.54 kg/cm2	Minimo 126.85 kg/cm2	Minimo 123.08 kg/cm2
$f'c$ (Resistencia Especificada) =	210.0 kg/cm2		
$frc =$	118.72 kg/cm2		
$fc > frc$	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

5.2.2.2 Concreto sin reforzar con $100 \text{ kg/cm}^2 < f'c < 120 \text{ kg/cm}^2$

5.2.2.2.1 Distribución normal de los concretos utilizados en obra.

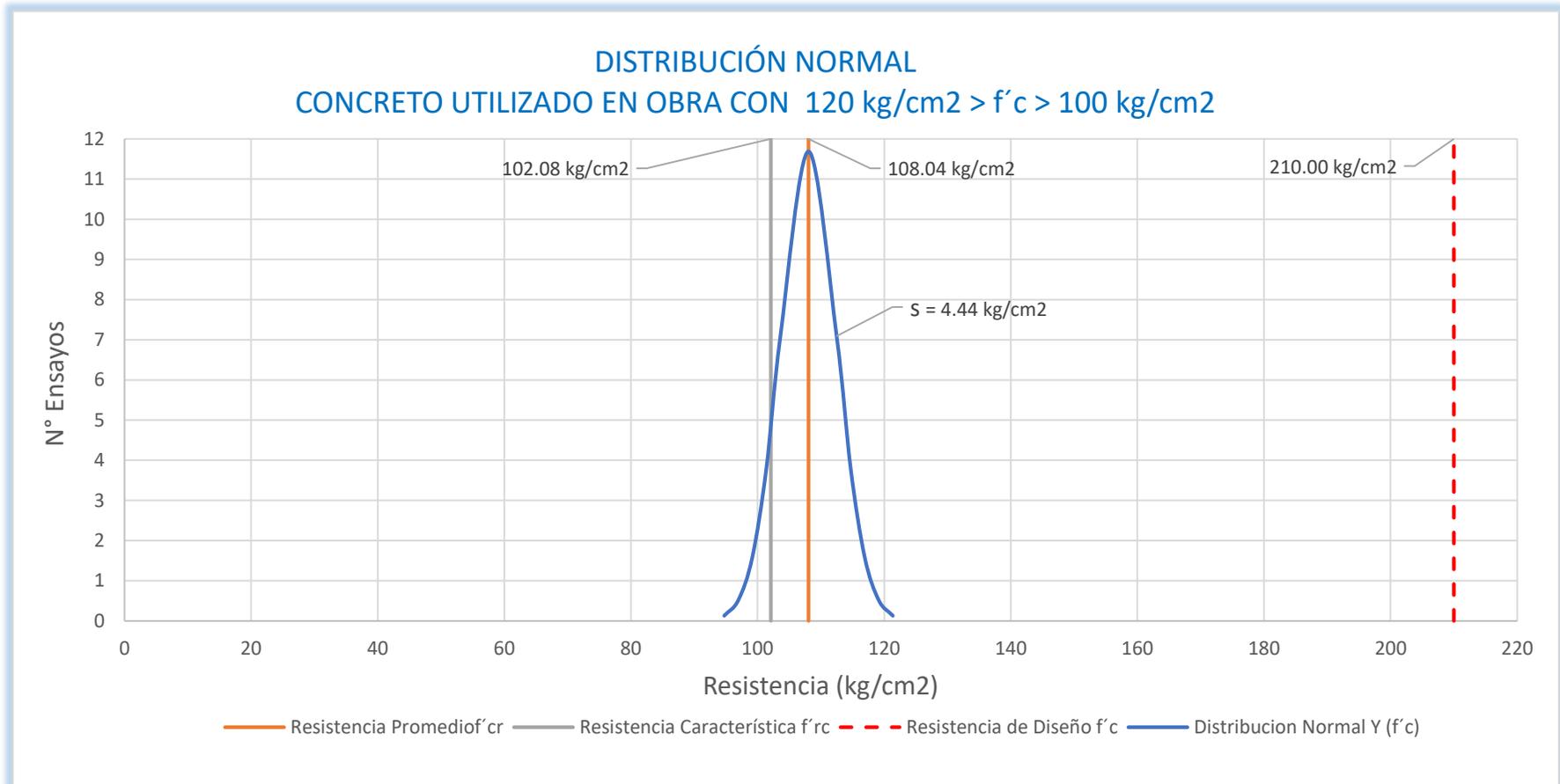


Figura 12: Distribución normal de concretos que tiene $100 \text{ kg/cm}^2 < f'c < 120 \text{ kg/cm}^2$

5.2.2.2.1.1 Descripción de la figura 12

Se representa gráficamente la distribución normal que siguen los resultados del ensayo a compresión del concreto extraído de 13 viviendas informales:

En las abscisas de la gráfica se muestra las resistencias alcanzadas por los testigos de 6 x 12 pulg. y en las ordenadas la frecuencia de dichas resistencias, uniendo mediante líneas los puntos dibujados se obtuvo una curva conocida como Distribución Normal o Campana de Gauss.

En el valor correspondiente al promedio aritmético de las magnitudes se trazó una paralela al eje del número de ensayos, denominada Resistencia Promedio ($f'_{cr} = 108,04 \text{ kg/cm}^2$).

En el grafico se muestran los valores de la Resistencia de Diseño $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y con la desviación estándar $s=4,44 \text{ kg/cm}^2$ se aplicó las ecuaciones II y III de las cuales se graficó el menor valor de la Resistencia Característica $f'_{rc} = 102,08 \text{ kg/cm}^2$.

5.2.2.2.2 Valores de dispersión del concreto utilizado en obra.

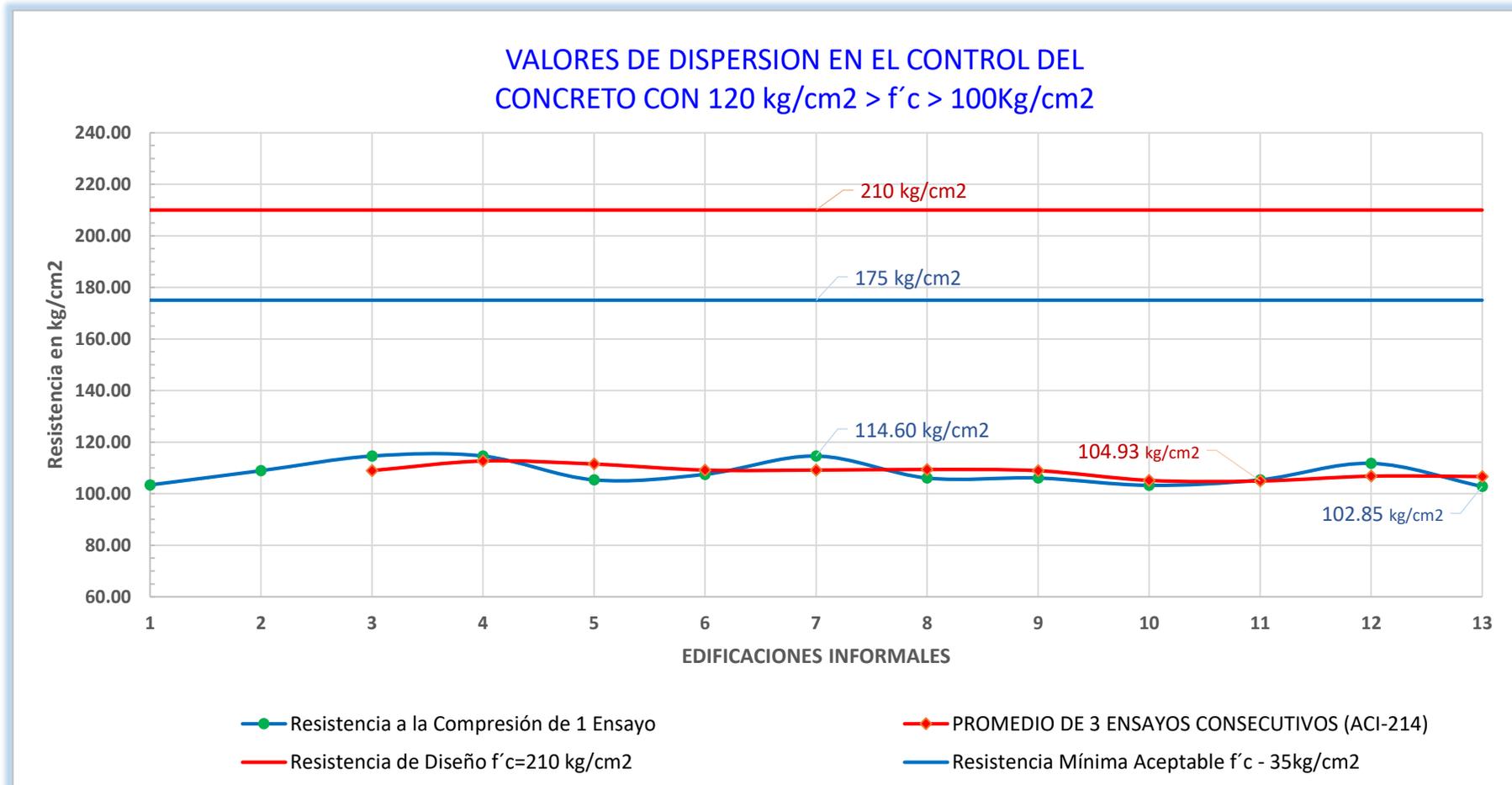


Figura 13: Valores de dispersión de concretos que tienen $100 \text{ kg/cm}^2 < f'c < 120 \text{ kg/cm}^2$.

5.2.2.2.1 Descripción de la figura 13

Se representa gráficamente los resultados de la aplicación de los criterios del RNE para la aceptabilidad de un concreto. Mostrado en un plano que relaciona el N° de viviendas informales vs la resistencia a compresión alcanzada por el concreto de las 13 muestras, mediante gráficas de tendencia, en las cuales:

Se graficó el N° de vivienda informal y el promedio de tres ensayos consecutivos, cuyo menor valor de la tendencia es 104,93 kg/cm².

Se graficó el N° de vivienda informal y el ensayo individual, cuyo menor valor de la tendencia es 102,85 kg/cm².

En el valor correspondiente a 210 kg/cm² se trazó una paralela al eje del número de viviendas informales.

Se aprecia en la vivienda informal N° 7 (abscisa 4) el máximo valor de resistencia a compresión de 114,60 kg/cm² y en la vivienda informal N° 36 (abscisa 13) el mínimo valor de resistencia a compresión de 102,85 kg/cm².

4.5.2.2.2 Comparación de criterio probabilístico y criterio según RNE

Se determinó la resistencia característica del concreto utilizado en las 13 viviendas informales cuyos resultados de resistencia se encuentran entre 100 kg/cm² y 120 kg/cm².

Ver Anexo 2 - Ítem 2.2.2 Análisis II – C. s/e. (100 kg/cm² < f'c < 120 kg/cm²)

Tabla 9:

Cuadro comparativo: Análisis II – C. s/e. (100 kg/cm² < f'c < 120 kg/cm²)

CRITERIO PROBABILISTIO		EXIGENCIAS RNE	
f'_{cr} (Resistencia Promedio) =	108.04 kg/cm²	a) EL PROMEDIO DE TRES ENSAYOS CONSECUTIVOS DEBE SER MAYOR A f'c	b) NINGUN ENSAYO INDIVIDUAL DEBE SER MENOR QUE f'c - 35kg/cm ²
$\Sigma(f'c - f'_{cr})^2 =$	236.36 (kg/cm ²) ²		
s (Desviación Estandar) =	4.44 kg/cm²		
$f'_{rc} = f'_{cr} - 1.343\sigma =$	102.08 kg/cm²		
$f'_{rc} = f'_{cr} + 35 - 2.326\sigma =$	132.72 kg/cm²	Minimo 104.93 kg/cm ²	Minimo 102.85 kg/cm ²
$f'c$ (Resistencia Especificada) =	210.0 kg/cm²		
$f_{rc} =$	102.08 kg/cm²		
$f'c > f_{rc}$	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

5.2.2.3 Concreto sin reforzar con $f'c < 100 \text{ kg/cm}^2$

5.2.2.3.1 Distribución normal de los concretos utilizados en obra.

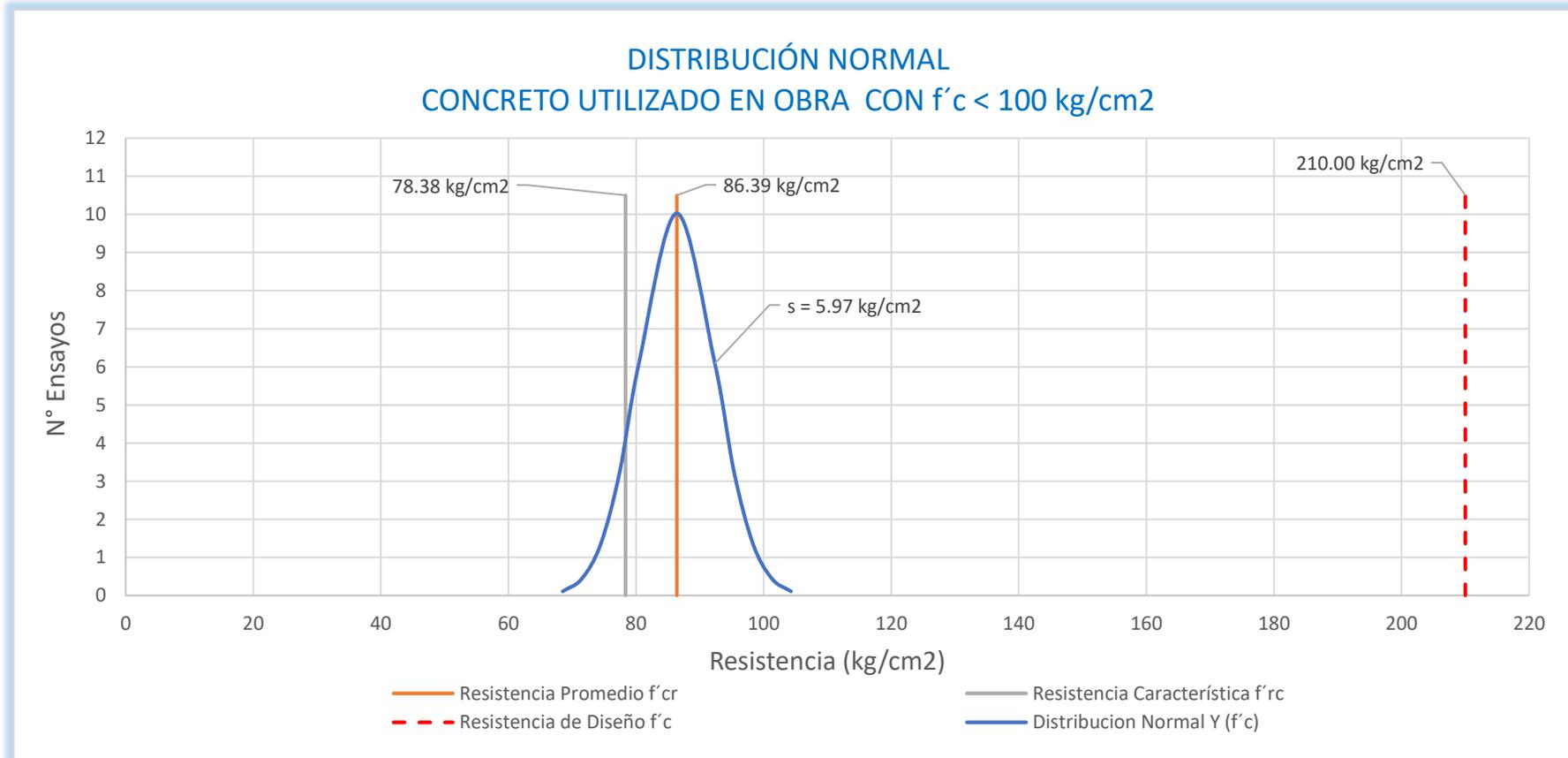


Figura 14: Distribución normal de concretos que tienen $f'c < 100 \text{ kg/cm}^2$

5.2.2.3.1.1 Descripción de la figura 14

Se representa gráficamente la distribución normal que siguen los resultados del ensayo a compresión del concreto extraído de 15 viviendas informales:

En las abscisas de la gráfica se muestra las resistencias alcanzadas por los testigos de 6 x 12 pulg. y en las ordenadas la frecuencia de dichas resistencias, uniendo mediante líneas los puntos dibujados se obtuvo una curva conocida como Distribución Normal o Campana de Gauss.

En el valor correspondiente al promedio aritmético de las magnitudes se trazó una paralela al eje del número de ensayos, denominada Resistencia Promedio ($f'_{cr} = 86,39 \text{ kg/cm}^2$).

En el grafico se muestran los valores de la Resistencia de Diseño $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y con la desviación estándar $s=5,97 \text{ kg/cm}^2$ se aplicó las ecuaciones II y III de las cuales se graficó el menor valor de la Resistencia Característica $f'_{rc} = 78,38 \text{ kg/cm}^2$.

5.2.2.3.2 Valores de dispersión de concreto utilizados en obra.

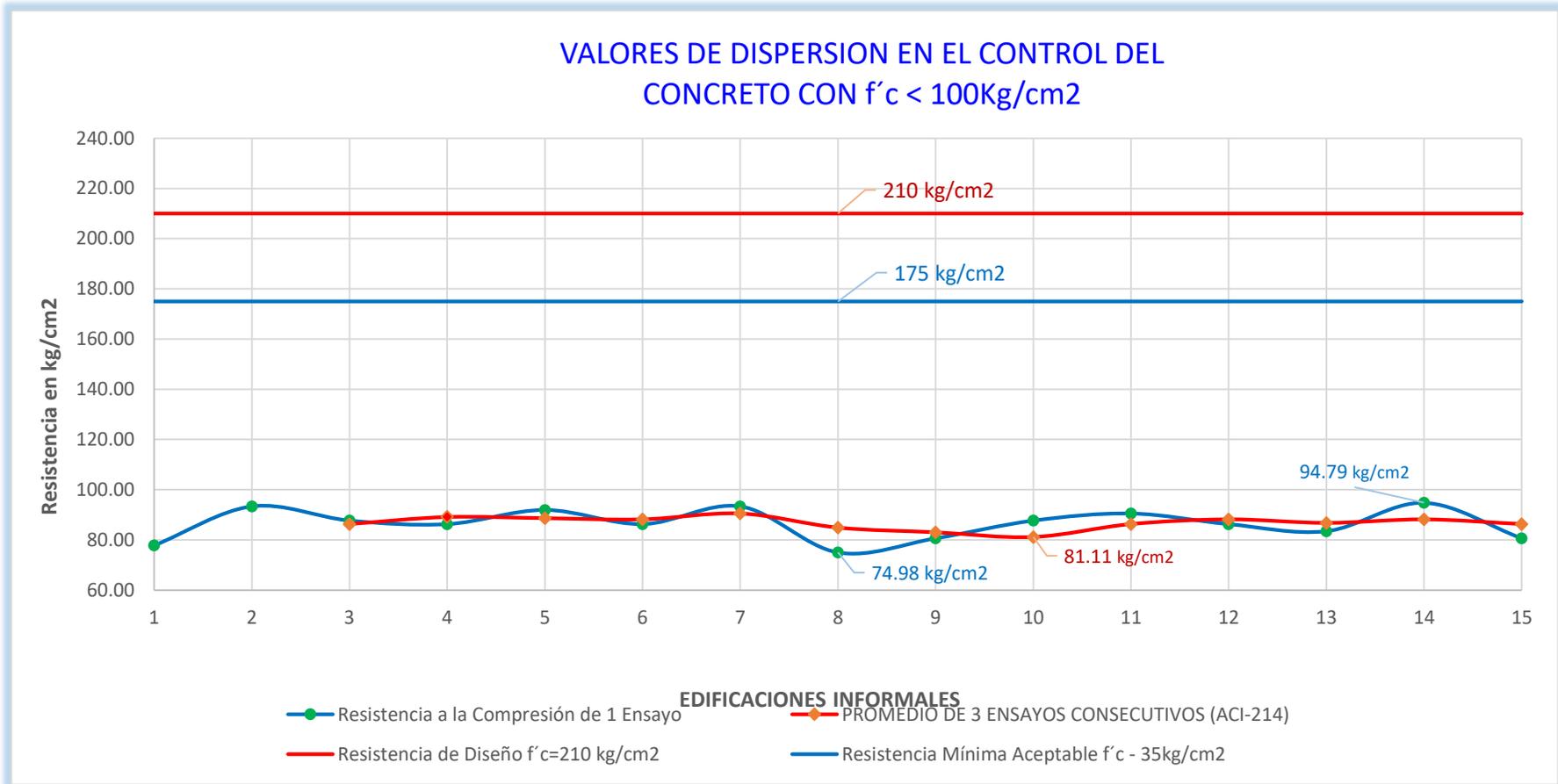


Figura 15: Valores de dispersión de concretos que tienen $f'c < 100\text{ kg/cm}^2$.

5.2.2.3.2.1 *Descripción de la figura 15*

Se representa gráficamente los resultados de la aplicación de los criterios del RNE para la aceptabilidad de un concreto. Mostrado en un plano que relaciona el N° de viviendas informales vs la resistencia a compresión alcanzada por el concreto de las 15 muestras, mediante gráficas de tendencia, en las cuales:

Se graficó el N° de vivienda informal y el promedio de tres ensayos consecutivos, cuyo menor valor de la tendencia es 81,11 kg/cm².

Se graficó el N° de vivienda informal y el ensayo individual, cuyo menor valor de la tendencia es 74,98 kg/cm².

En el valor correspondiente a 210 kg/cm² se trazó una paralela al eje del número de viviendas informales.

Se aprecia en la vivienda informal N° 35 (abscisa 14) el máximo valor de resistencia a compresión de 94,79 kg/cm² y en la vivienda informal N° 27 (abscisa 8) el mínimo valor de resistencia a compresión de 74,98 kg/cm².

5.2.2.3.3 *Comparación de criterio probabilístico y criterio según RNE*

Se determinó la resistencia característica del concreto utilizado en las 15 viviendas informales cuyos resultados de resistencia fueron menores a 100 kg/cm².

Ver Anexo 2 - Ítem 2.2.3 Análisis II – C. s/e. ($f'c < 100 \text{ kg/cm}^2$)

Tabla 10:

Cuadro comparativo: Análisis II – C. s/e. ($f'c < 100 \text{ kg/cm}^2$)

CRITERIO PROBABILISTIO		EXIGENCIAS RNE	
$f'cr$ (Resistencia Promedio) =	86.39 kg/cm²	a) EL PROMEDIO DE TRES ENSAYOS CONSECUTIVOS DEBE SER MAYOR A $f'c$	b) NINGUN ENSAYO INDIVIDUAL DEBE SER MENOR QUE $f'c - 35 \text{ kg/cm}^2$
$\Sigma(f'c_3 - f'cr)^2 =$	498.31 (kg/cm ²) ²		
s (Desviación Estandar) =	5.97 kg/cm²		
$f'rc = f'cr - 1.343\sigma =$	78.38 kg/cm²		
$f'rc = f'cr + 3\sigma =$	107.51 kg/cm²	Minimo 81.11 kg/cm²	Minimo 74.98 kg/cm²
$f'c$ (Resistencia Especificada) =	210.0 kg/cm²		
$f'rc =$	78.38 kg/cm²		
$f'c > f'rc$	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO VI:
ANALISIS DE DATOS
CONCRETO ESTRUCTURAL

6.1 Concreto estructural:

El sistema estructural predominante en las viviendas informales es la albañilería confinada, en la cual, los elementos horizontales (vigas y losas), si cumplen función estructural, por soportar en parte la carga ejercida sobre la estructura, a continuación, se desarrolla el análisis del concreto utilizado en estos elementos para determinar si cumple con los parámetros de calidad especificados en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

6.2 Análisis de datos (c/e):

Los resultados obtenidos del análisis de aceptabilidad del concreto se representan gráficamente para un fácil entendimiento y análisis. En la figura 17; en uno de sus ejes se indica el número de muestra (edificación informal) y en el otro los valores del parámetro estadístico, asociado a las características medibles o contables bajo control. En ella se grafican los valores de dicho parámetro obtenidos de cada muestra, uniendo mediante líneas los puntos dibujados se obtiene una poligonal abierta denominada grafica de tendencias. También se muestran los resultados en una gráfica de distribución normal, figura 18.

6.2.1 Análisis III – C. s/e.

Los resultados obtenidos del ensayo de resistencia a compresión de 5 muestras de concreto sin reforzar (probetas de 6 x 12 pulg.), fueron analizados en función a:

- c) Los criterios probabilísticos para la aceptabilidad de un concreto.
- d) Los criterios del Reglamento Nacional de Edificaciones.

6.2.1.1 Valores de dispersión en el control del concreto de ensayos individuales y el promedio de 3 ensayos consecutivos.

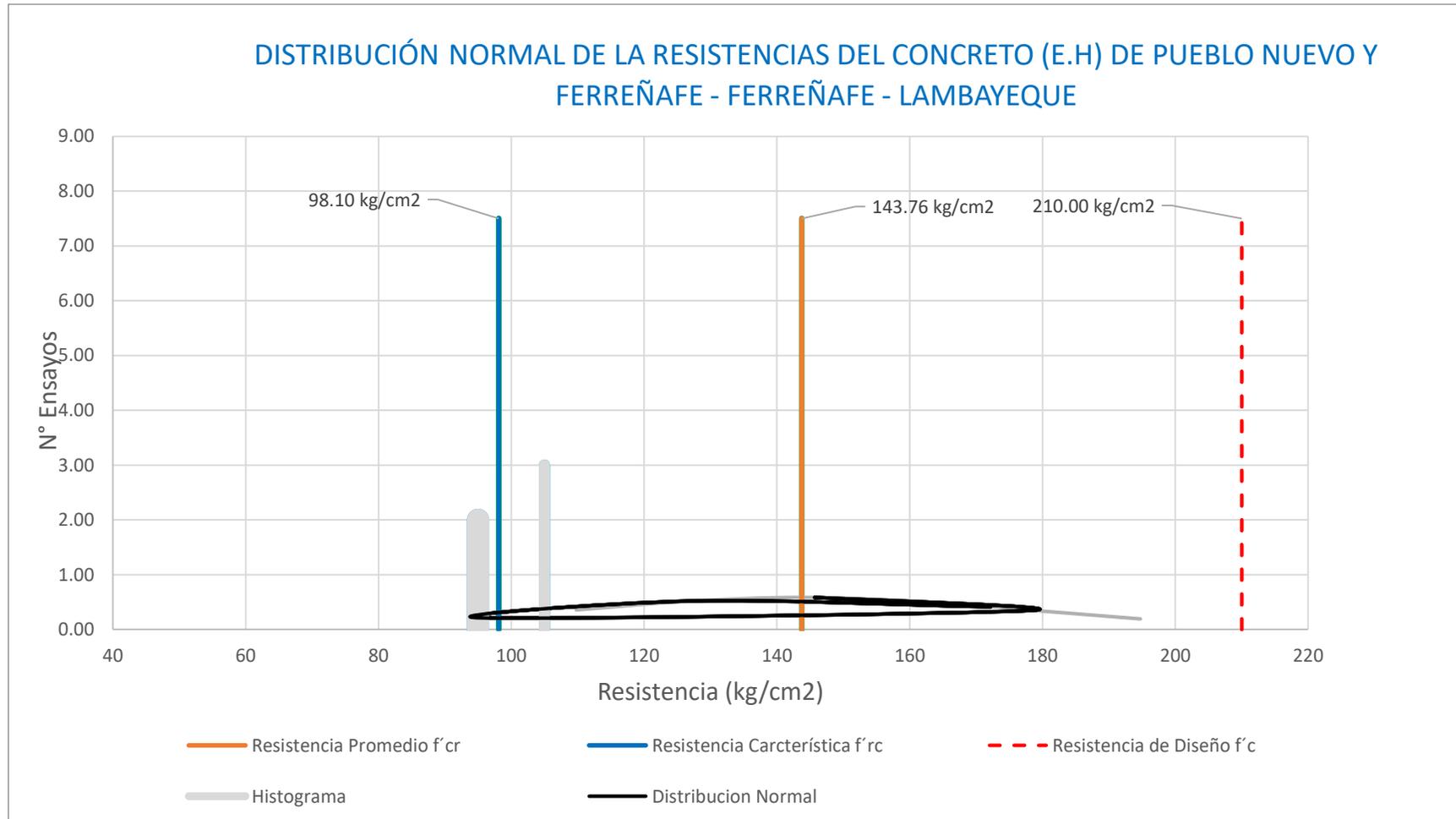


Figura 16: Distribución normal de resistencias del concreto (E.H.) utilizado en la construcción de viviendas informales

6.2.1.1.1 Descripción de la figura 16

Se representa gráficamente la distribución normal que siguen los resultados del ensayo a compresión del concreto extraído de las viviendas informales:

En las abscisas de la gráfica se muestra las resistencias alcanzadas por los testigos de 6 x 12 pulg. y en las ordenadas la frecuencia de dichas resistencias, uniéndolo mediante líneas los puntos dibujados se obtuvo una curva conocida como Distribución Normal o Campana de Gauss. En el valor correspondiente al promedio aritmético de las magnitudes se trazó una paralela al eje de las ordenadas, denominada Resistencia Promedio ($f'_{cr} = 143,76 \text{ kg/cm}^2$).

En el gráfico se muestran los valores de la Resistencia de Diseño $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y con la desviación estándar $34,00 \text{ kg/cm}^2$ se aplicó las ecuaciones II y III de las cuales se graficó el menor valor de la Resistencia Característica $f'_{rc} = 98,10 \text{ kg/cm}^2$.

6.2.1.1.2 Interpretación de la figura 16

Se observa que la Resistencia Promedio ($f'_{cr} = 143,76 \text{ kg/cm}^2$), es menor en $66,24 \text{ kg/cm}^2$ con respecto a la Resistencia Especificada de 210 kg/cm^2 . Se observa que el 100% de los resultados de los ensayos de resistencia, promedio de dos cilindros, están por debajo de $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, lo cual no cumple con el requisito para la aceptación de un concreto.

6.2.1.1.3 Conclusión de la figura 16

El concreto utilizado en las edificaciones informales es de mala calidad, dado que Resistencia Característica obtenida $f'_{rc} = 98,10 \text{ kg/cm}^2$ es mucho menor que la Resistencia de Diseño $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

6.2.1.2 Valores de dispersión en el control del concreto de ensayos individuales y el promedio de 3 ensayos consecutivos.

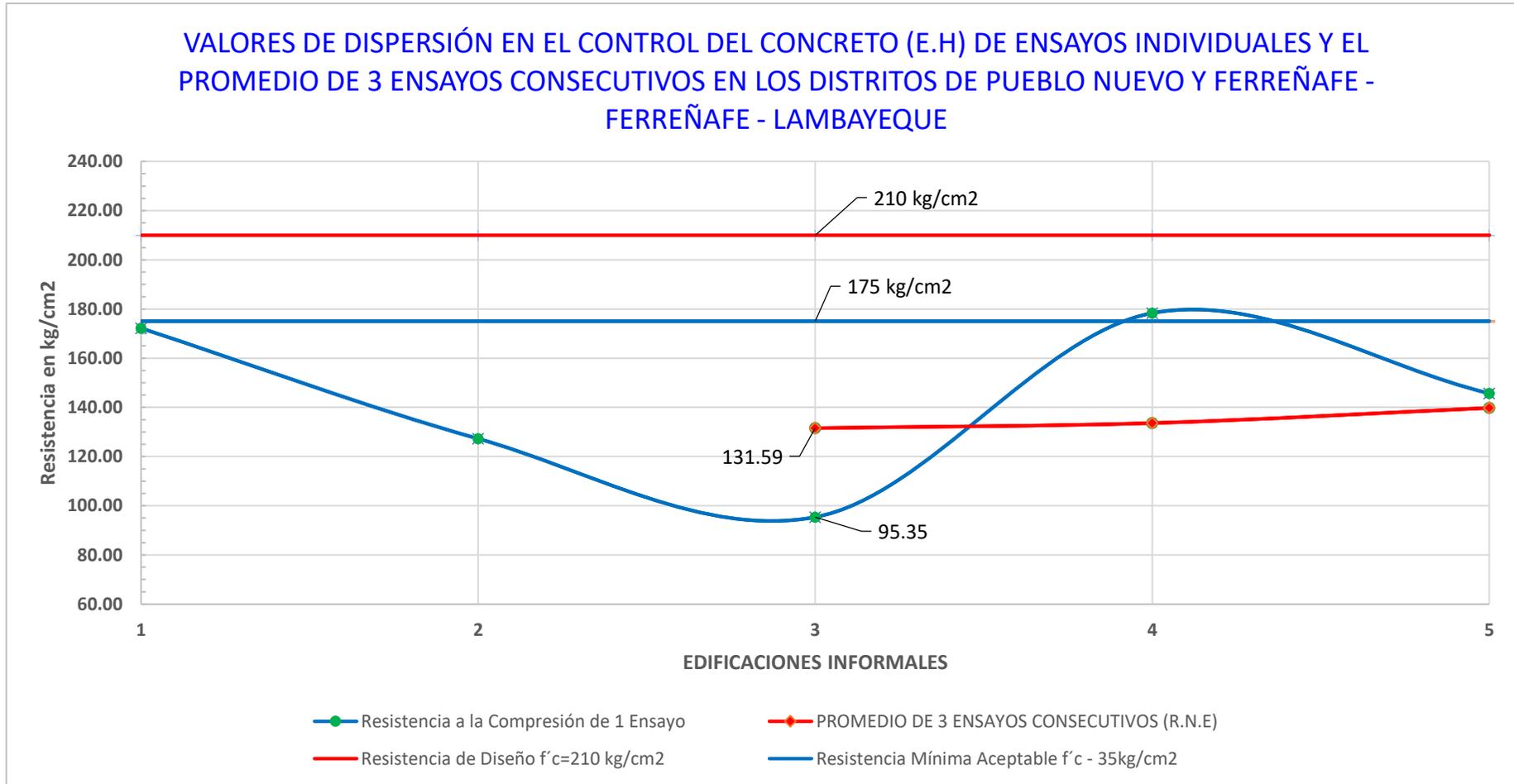


Figura 17: Valores de dispersión del concreto (E.H.) utilizado en la construcción de viviendas informales.

6.2.1.1.4 Descripción de la figura 17

Se representa gráficamente los resultados de la aplicación de los criterios del Reglamento Nacional de Edificaciones para la aceptabilidad de un concreto. Mostrado en un plano que relaciona el número de edificaciones informales vs la resistencia a compresión alcanzada por el concreto de las 5 muestras en la cual:

Se graficó el N° de vivienda informal y el promedio de tres ensayos consecutivos, uniendo mediante líneas los puntos dibujados se obtuvo una poligonal abierta denominada grafica de tendencias cuyo menor valor de la tendencia es 131.59 kg/cm^2 .

Se graficó el N° de vivienda informal y el ensayo individual, uniendo mediante líneas los puntos dibujados se obtuvo una poligonal abierta denominada grafica de tendencias cuyo menor valor de la tendencia es 95.35 kg/cm^2 .

En el valor correspondiente a 210 kg/cm^2 se trazó una paralela al eje del número de viviendas informales.

6.2.1.1.5 Interpretación de la figura 17

Se observa que el 100% del promedio de tres ensayos consecutivos de resistencia y el 100% del ensayo individual, están por debajo de $f'c$ y $f'c - 35 \text{ kg/cm}^2$ respectivamente, lo cual no cumple con el requisito para la aceptación de un concreto.

6.2.1.1.6 Conclusión de la figura 17

El concreto utilizado en la construcción de viviendas informales en los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque; Es de mala calidad porque:

- c) Todos los promedios de tres ensayos consecutivos son menores que Resistencia de Diseño $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.
- d) El 95% de los ensayos individuales son menores que $f'c - 35 \text{ kg/cm}^2$.

6.2.1.2 Comparación de criterio probabilístico y criterio según RNE

Determinando el valor de la resistencia característica (f'_{rc}) más desfavorable del concreto utilizado en las viviendas informales en los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque.

Ver Anexo 2 - Ítem 2.1 Análisis III – C. s/e.

Tabla 11:

Cuadro comparativo: Análisis III – C. s/e.

CRITERIO PROBABILISTIO		EXIGENCIAS RNE	
f'_{cr} (Resistencia Promedio) =	102.30 kg/cm²	a) EL PROMEDIO DE TRES ENSAYOS CONSECUTIVOS DEBE SER MAYOR A f'_{c}	b) NINGUN ENSAYO INDIVIDUAL DEBE SER MENOR QUE f'_{c} - 35kg/cm ²
$\Sigma(f'_{c3} - f'_{cr})^2 =$	96.66 (kg/cm ²) ²		
s (Desviación Estandar) =	4.92 kg/cm²		
$f'_{rc} = f'_{cr} - 1.343s =$	95.69 kg/cm²		
$f'_{rc} = f'_{cr} + 35 - 2.326s =$	125.86 kg/cm²	<i>Minimo 131.59 kg/cm²</i>	<i>Minimo 95.35 kg/cm²</i>
f'_{c} (Resistencia Especificada) =	210.0 kg/cm²		
$f'_{rc} =$	95.69 kg/cm²		
$f'_{c} > f'_{rc}$	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO VII:

PRESENTACION DE RESULTADOS

7.1 Contratación de la hipótesis

- 1) Definición de parámetros estadísticos

Desviación estándar de los datos (s) = 21.10 kg/cm²

Media de la muestra (f'_{cr}) = 106.69 kg/cm².

Tamaño de la muestra (n) = 38

Desviación estándar de la media muestral (S/\sqrt{n}) = 3.43 kg/cm²

- 2) Formulación de hipótesis nula y alterna

- Hipótesis nula (H_0): $f'_{cr} < 210$ kg/cm²

“El concreto utilizado en el proceso de construcción de viviendas informales NO cumple con los requisitos de calidad, en los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque”.

- Hipótesis alterna (H_1): $f'_{cr} > 210$ kg/cm²

“El concreto utilizado en el proceso de construcción de viviendas informales cumple con los requisitos de calidad, en los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque”.

- 3) Se establece un nivel de confianza del 95 % ($t_{1-\alpha} = 0.950$).
- 4) Se conoce la *desviación estándar de cada muestra*, se elige una distribución Student de probabilidades.
- 5) Se determinó el valor de **t** de la tabla de distribución Student (Anexo 8.1) definiendo así las zonas de rechazo o aceptación de la hipótesis nula (H_0)

$$t = 1.30$$

De acuerdo a la hipótesis alterna el valor de **t** obtenido de la tabla de **DISTRIBUCION STUDENT** es positivo (lado derecho).

- 6) Se determino t_0

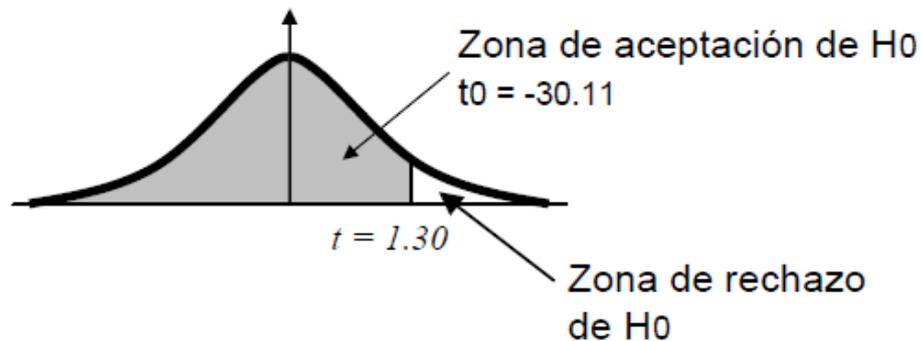
$$\bar{x} = f'cr = 106.69 \text{ kg/cm}^2 \quad (\bar{x}, \mu_0, s, t_0, t)$$

$$\mu_0 = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$s/\sqrt{n} = 3.43 \text{ kg/cm}^2$$

$$t_0 = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}} = \frac{(106.69 - 210)\text{kg/cm}^2}{3.43 \text{ kg/cm}^2} = -30.11$$

Para H_1 mayor que: $f'cr > 210 \text{ kg/cm}^2$



No hay evidencia estadística de que el promedio de las resistencias sea mayor que 210 kg/cm^2 por lo tanto se acepta H_0 y se rechaza H_1 .

“El concreto utilizado en el proceso de construcción de viviendas informales NO cumple con los requisitos de calidad, en los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque”.

7.2 Análisis e interpretación

Se agruparon los resultados por el número de frecuencias en la tabla 9 y con los parámetros $f'cr$ y s , se determinó los valores de la distribución normal utilizando la ecuación que define la misma para luego graficarla.

$$Y_{(f'c)} = \frac{1}{s * \sqrt{2} * \pi} * e^{-\frac{1}{2} * \left(\frac{f'c - f'cr}{s}\right)^2}$$

Tabla 12:
Resultados según número de frecuencia

Nº	RESISTENCIA $f'c$ (Kg/cm ²)	FRECUENCIA DE RESISTENCIAS f	DISTRIBUCION NORMAL (Y)
1	71	1	1.73
2	74	1	2.17
3	79	3	3.04
4	82	5	3.63
5	85	5	4.24
6	88	3	4.85
7	91	7	5.44
8	93	2	5.81
9	96	2	6.31
10	99	1	6.71
11	101	2	6.91
12	102	3	6.99
13	105	5	7.15
14	106	1	7.16
$f'cr$	106.69	1	7.17
15	108	3	7.15
16	109	2	7.13
17	110	5	7.08
18	113	2	6.86
19	116	1	6.51
20	119	2	6.05
21	122	2	5.52
22	124	1	5.13
23	127	3	4.52
24	130	4	3.90
25	133	3	3.31
26	136	2	2.74
27	139	1	2.23
28	147	1	1.17
29	156	1	0.47
30	161	1	0.27
31	164	1	0.18

Fuente: Elaboración propia

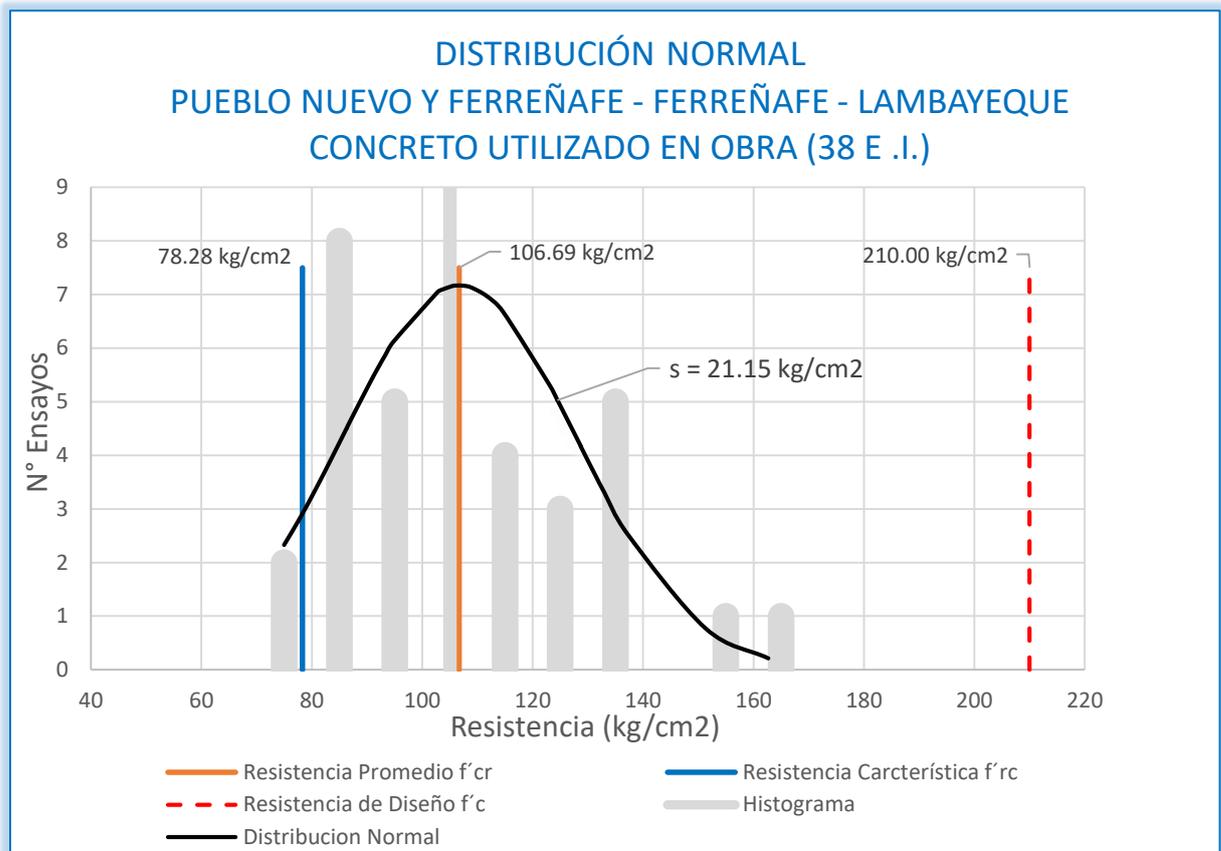


Figura 18: Distribución normal y diagrama de frecuencias (Campana de Gauss)

7.2.1 Descripción de la gráfica

La figura 18 muestra la distribución normal que tienen los resultados del ensayo a compresión del concreto utilizado en las 38 viviendas informales, mostrándose los valores de:

$$f'_{cr} = 106.69 \text{ kg/cm}^2$$

$$f'_{rc} = 78.28 \text{ kg/cm}^2$$

$$s = 21.15 \text{ kg/cm}^2$$

Obtenidos del análisis de aceptabilidad del concreto de acuerdo a los requisitos especificados por el ACI-318. También se muestra la media de la población μ_0 , 210 kg/cm².

7.2.2 Interpretación de la gráfica

La grafica tiene una forma delgada y alargada debido a que el valor de desviación estándar es bajo $s = 21.15 \text{ kg/cm}^2$, lo cual indica que los resultados no están muy dispersos con respecto al valor de tendencia central (f'_{cr}).

De la gráfica se interpreta que existe una probabilidad del 100% que los resultados de resistencia sean menores que f'_{c} . También se observa que el valor de la resistencia característica es menor que la resistencia de diseño.

7.2.3 Conclusión

Todos los valores de resistencia son menores que 210 kg/cm^2 , presentando una distribución normal imprecisa e inexacta, concluyendo que el concreto es de mala calidad, estos datos servirán para determinar en qué medida se debe reforzar el elemento estructural.

CAPÍTULO VIII:
PROPUESTA DE SOLUCION

8.1 Prólogo

El concreto utilizado en la construcción de viviendas informales en los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe es de mala calidad; Por lo tanto, se debe tomar medidas necesarias para su mejoramiento y adecuado funcionamiento, por ello, se reforzará el mismo, utilizando concretos de elevadas resistencias. Las probetas de 4 x 12 pulg. que fueron extraídas de obra serán encamisadas (reforzadas) para verificar el incremento de su resistencia a la compresión, obteniendo probetas de 6 x 12 pulg.



Figura 19: Encamisado del concreto extraído en obra

8.2 Concreto de reforzamiento

Para preparar el concreto con el que se encamisara las probetas de 4 x 12 pulg. se hizo tres diseños de mezcla a partir del estudio de las propiedades físico-mecánicas del agregado grueso y fino. Obteniéndose una óptima relación agua/cemento para el concreto de reforzamiento el cual fue ensayado para verificar su resistencia de diseño.

8.3 Ensayos a los agregados en laboratorio

Los agregados usados en la preparación de concreto en los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque provienen de las canteras Tres Tomas y La Victoria - Pátapo, para el agregado grueso y fino respectivamente.

Tabla 13:
Resultados según número de frecuencia

MATERIAL	ENSAYO	RESULTADOS
AGREGADO FINO	Módulo de Fineza	2.99
	Peso Específico de Masa	2.44
	Absorción (%)	0.67
	Contenido de Humedad (%)	1.03
	Peso Unitario Suelto	1.55
	Peso Unitario Varillado	1.70
AGREGADO GRUESO	Tamaño Máximo	3/4"
	Tamaño Máximo Nominal	1/2"
	Peso Específico de Masa	2.687
	Absorción (%)	0.620
	Contenido de Humedad (%)	0.216
	Peso Unitario Suelto	1.393
	Peso Unitario Varillado	1.528

Fuente: Elaboración propia

8.4 Diseño de mezcla según ACI 211.3.

El diseño de mezcla se hizo a partir de las propiedades físico-mecánicas obtenidas de los ensayos hechos en el laboratorio a los agregados, con lo cual se determinó las proporciones de los mismos y cantidad de agua en el diseño de mezcla. Al no tener datos disponibles para establecer una desviación estándar de la muestra, la resistencia promedio a la compresión requerida se determinó utilizando la ecuación V ($f'_{cr} = f'_{c} + 84 \text{ kg/cm}^2$).

Para cada f'_{c} se hizo tres diseños de mezcla empleando tres relaciones agua-material cementante que produjo un rango de resistencias que abarco f'_{cr} , a partir del cual se determinó por medio de una curva la óptima relación agua- material cementante de diseño.

8.4.1 Diseño óptimo para $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Se determinó un diseño de mezcla para cada relación agua cemento, los resultados se muestran a continuación:

Tabla 14:

Diseños de mezcla ($f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$)

Proporción	$f'c$ (kg/cm^2)	Relacion a/c	Cemento	Agregado fino	Agregado grueso	Agua
En peso	210	0.450	1	1.57	1.69	19.21
En volumen			1	1.49	1.81	19.21
En peso	210	0.500	1	1.83	1.88	21.35
En volumen			1	1.74	2.01	21.35
En peso	210	0.550	1	2.09	2.07	23.48
En volumen			1	1.98	2.20	23.48

Fuente: Elaboración propia

8.4.1.1 Determinación de relación agua cemento óptimo

Para cada dosificación de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ se elaboró dos probetas de 6 x 12 pulg. que fueron ensayadas a los 7 días de curado para poder elaborar la curva mostrada y determinar la óptima relación a/c.

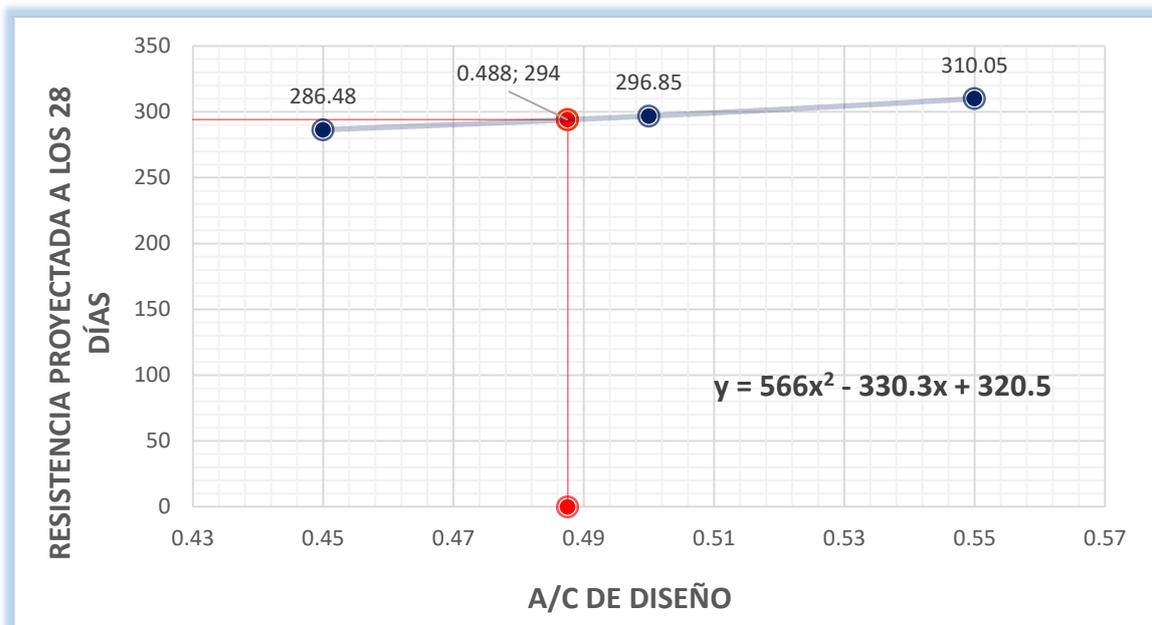


Figura 20: Rango de relación agua cemento

Del grafico se obtiene, que para lograr una resistencia promedio (f'_{cr}) de 294 kg/cm², la relación agua cemento optima, es de 0.488.

8.4.1.2 Determinación de diseño óptimo $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Con este valor encontrado, se realizó un nuevo diseño de mezcla, obteniéndose las siguientes proporciones de los componentes de la mezcla.

Tabla 15:
Diseños de mezcla óptimo ($f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$)

Proporción	Relacion a/c	Cemento	Agregado fino	Agregado grueso	Agua
En peso	0.488	1	1.50	1.71	20.81
peso (kg)		476	715	813	233
En volumen		1	1.43	1.82	20.81

Fuente: Elaboración propia

8.4.1.3 Verificación de la resistencia promedio a la compresión

Con el diseño de mezcla establecido se preparó seis probetas de 6 x 12 pulg. las que fueron sometidas al ensayo de compresión; dos a los 7 días, dos a los 14 días y dos a los 28 días, verificándose así la resistencia promedio a la compresión, f'_{cr} .

Tabla 16:
Resistencia a la compresión (Diseño óptimo $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$)

CODIGO PROBETA	$f'c$ (kg/cm ²)	EDAD DE PROBETAS (días)	CARGA DE ROTURA (kg. F)	CARGA PROMEDIO DE ROTURA (kg. F)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)
$f'c$ 210 - a/c 0.488	$f'c$ 210	7	31250	31450	177.97
$f'c$ 210 - a/c 0.488			31650		
$f'c$ 210 - a/c 0.488		14	48500	47650	269.64
$f'c$ 210 - a/c 0.488			46800		
$f'c$ 210 - a/c 0.488		28	51500	51775	292.99
$f'c$ 210 - a/c 0.488			52050		

Fuente: Elaboración propia

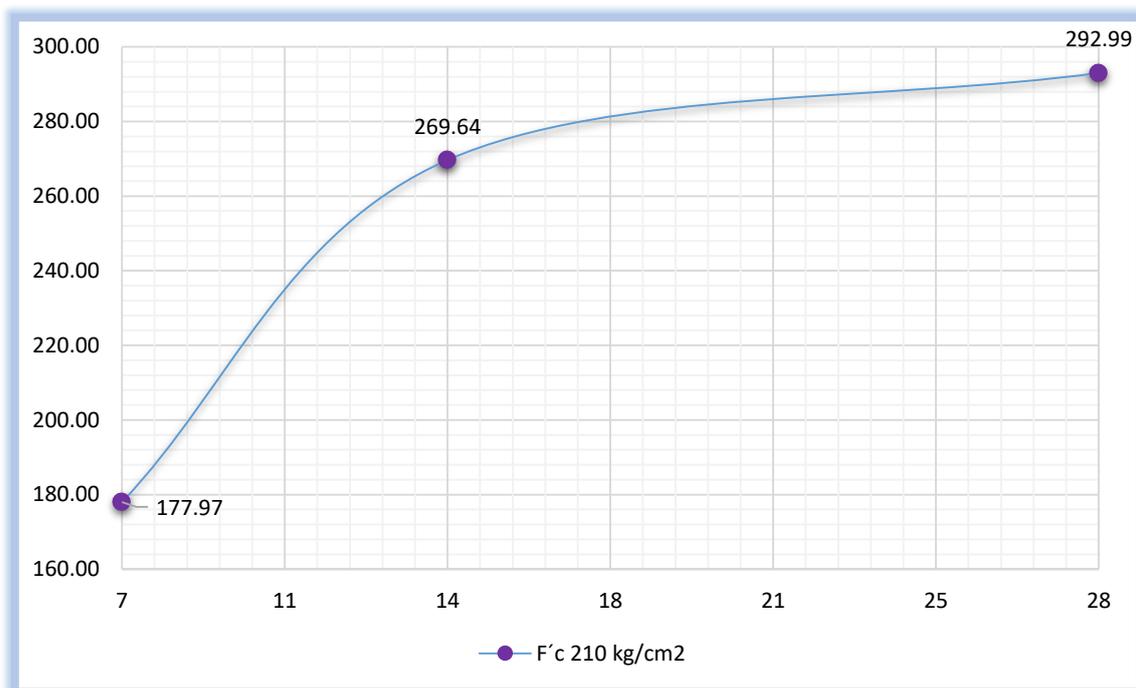


Figura 21: Tendencia de la evolución de resistencia mecánica del concreto ($f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$)

8.4.2 Diseño óptimo para $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$

Se determinó un diseño de mezcla para cada relación agua cemento, los resultados se muestran a continuación:

Tabla 17:
Diseños de mezcla ($f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$)

Proporción	$f'c$ (kg/cm ²)	Relacion a/c	Cemento	Agregado fino	Agregado grueso	Agua
En peso	250	0.450	1	1.57	1.69	19.21
En volumen			1	1.49	1.81	19.21
En peso	250	0.500	1	1.83	1.88	21.35
En volumen			1	1.74	2.01	21.35
En peso	250	0.550	1	2.09	2.07	23.48
En volumen			1	1.98	2.20	23.48

Fuente: Elaboración propia

8.4.2.1 Determinación de relación agua cemento óptimo

Para cada dosificación de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ se elaboró dos probetas de 6 x 12 pulg. que fueron ensayadas a los 7 días de curado para poder elaborar la curva mostrada y determinar la óptima relación a/c.

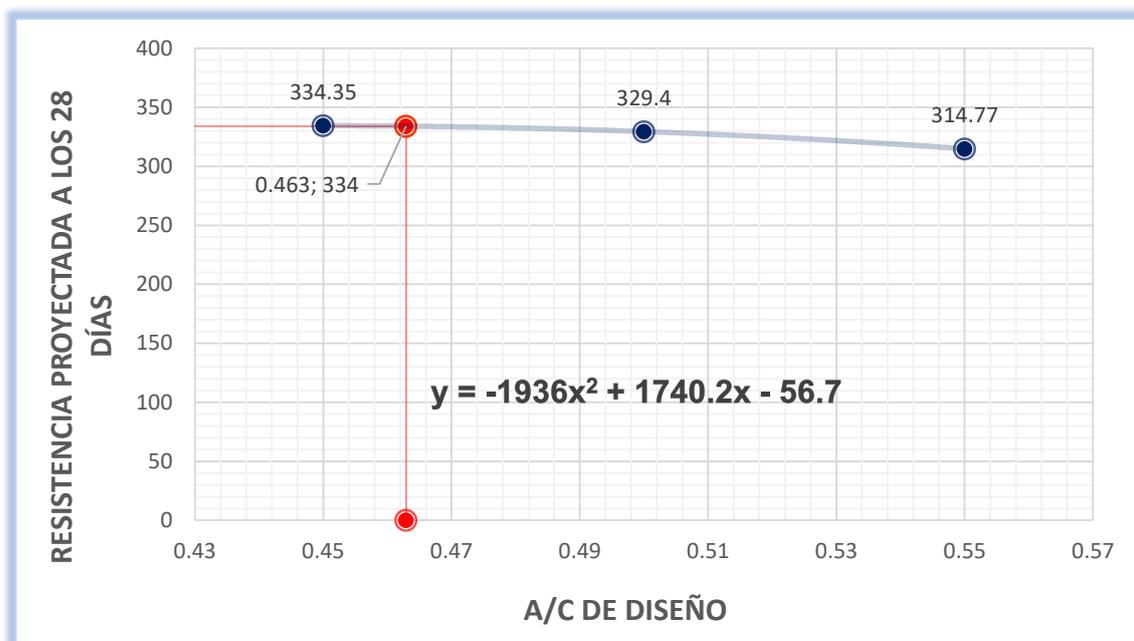


Figura 22: Rango de relación agua cemento

Del gráfico se obtiene que para lograr una resistencia promedio ($f'cr$) de 334 kg/cm^2 , la relación agua cemento óptima, es de 0.463.

8.4.2.2 Determinación de diseño óptimo $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$

Con este valor encontrado, se realizó un nuevo diseño de mezcla, obteniéndose las siguientes proporciones de los componentes de la mezcla.

Tabla 18:

Diseños de mezcla óptimo ($f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$)

Proporción	Relacion a/c	Cemento	Agregado fino	Agregado grueso	Agua
En peso	0.463	1	1.39	1.62	19.76
peso (kg)		502	696	813	233
En volumen		1	1.32	1.73	19.76

Fuente: Elaboración propia

8.4.2.3 Verificación de la resistencia promedio a la compresión

Con el diseño de mezcla establecido se preparó seis probetas de 6 x 12 pulg. las que fueron sometidas al ensayo de compresión; dos a los 7 días, dos a los 14 días y dos a los 28 días, verificándose así la resistencia promedio a la compresión, f'_{cr} .

Tabla 19:

Resistencia a la compresión (Diseño óptimo $f'_{c} = 250 \text{ kg/cm}^2$)

CODIGO PROBETA	f'_{c} (kg/cm ²)	EDAD DE PROBETAS (días)	CARGA DE ROTURA (kg. F)	CARGA PROMEDIO DE ROTURA (kg. F)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)
$f'_{c} 250 - a/c 0.463$	$f'_{c} 250$	7	34800	35025	198.20
$f'_{c} 250 - a/c 0.463$			35250		
$f'_{c} 250 - a/c 0.463$		14	53700	53325	301.76
$f'_{c} 250 - a/c 0.463$			52950		
$f'_{c} 250 - a/c 0.463$		28	58650	58600	331.61
$f'_{c} 250 - a/c 0.463$			58550		

Fuente: Elaboración propia

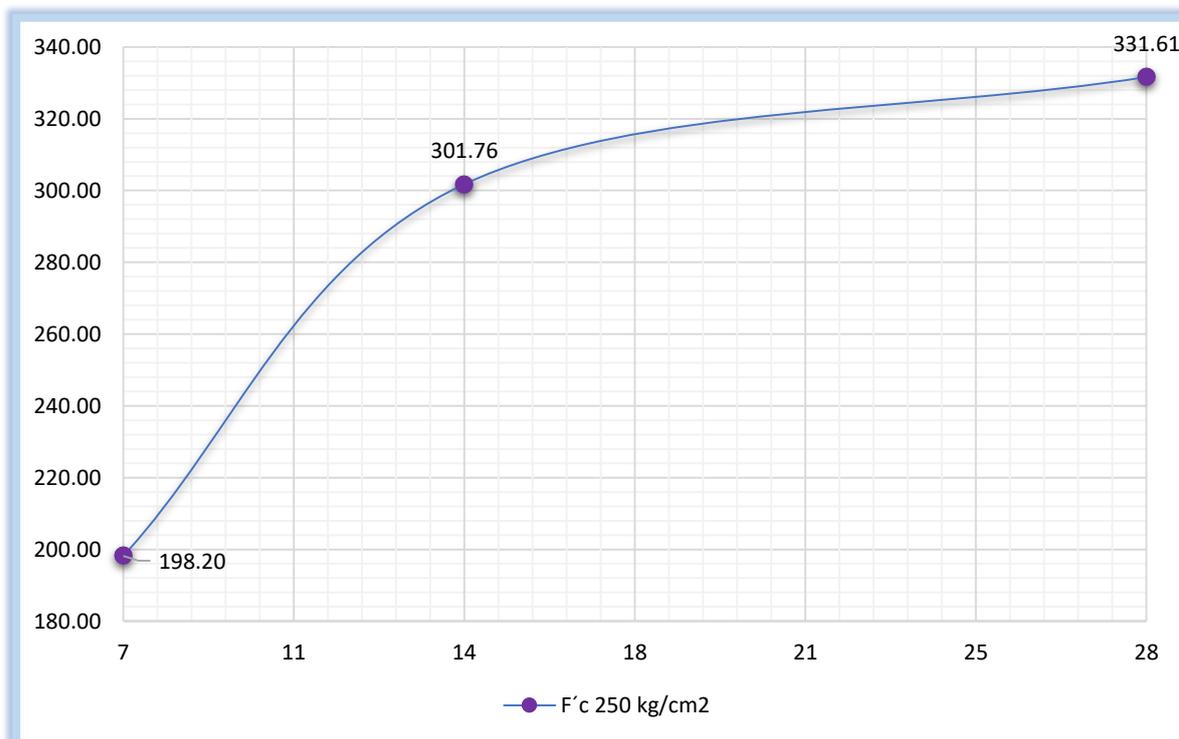


Figura 23: Tendencia de la evolución de resistencia mecánica del concreto ($f'_{c} = 250 \text{ kg/cm}^2$)

8.4.3 Diseño óptimo para $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Se determinó un diseño de mezcla para cada relación agua cemento, los resultados se muestran a continuación:

Tabla 20:
Diseños de mezcla ($f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$)

Proporción	$f'c$ (kg/cm^2)	Relacion a/c	Cemento	Agregado fino	Agregado grueso	Agua
En peso	280	0.416	1	1.39	1.56	17.76
En volumen			1	1.32	1.67	17.76
En peso	280	0.466	1	1.65	1.75	19.90
En volumen			1	1.57	1.87	19.90
En peso	280	0.516	1	1.91	1.94	22.23
En volumen			1	1.81	2.07	22.23

Fuente: Elaboración propia

8.4.3.1 Determinación de relación agua cemento óptimo

Para cada dosificación de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ se elaboró dos probetas de 6 x 12 pulg. que fueron ensayadas a los 7 días de curado para poder elaborar la curva mostrada y determinar la óptima relación a/c.

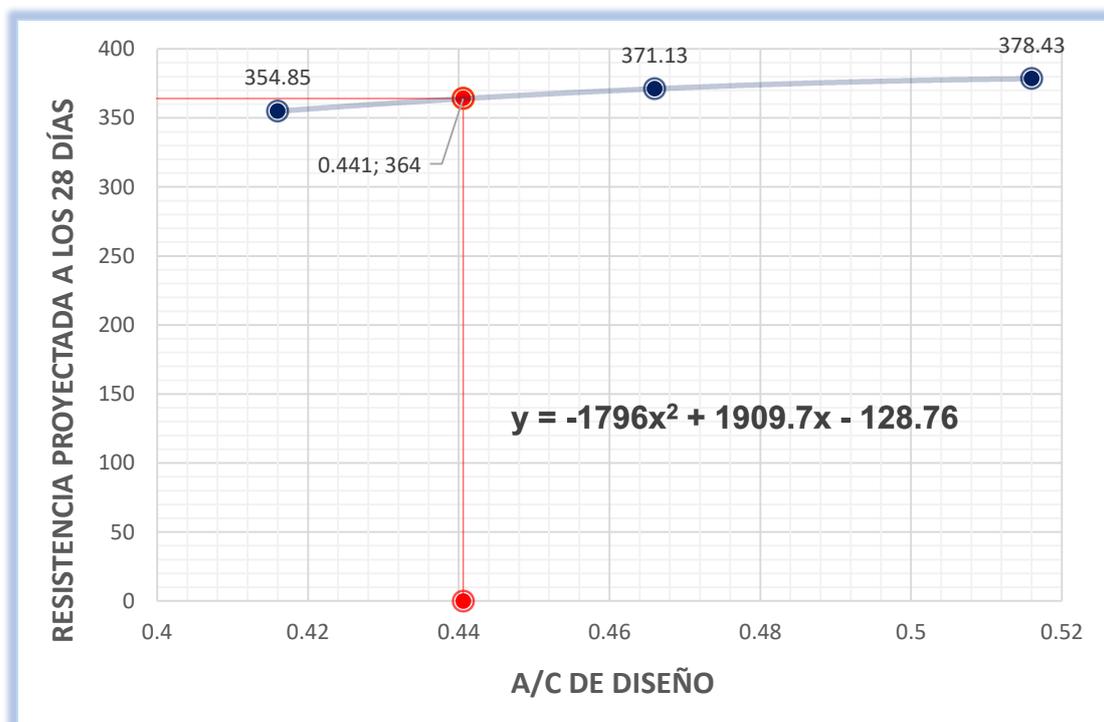


Figura 24: Rango de relación agua cemento

Del grafico se obtiene que para lograr una resistencia promedio (f'_{cr}) de 364 kg/cm^2 , la relación agua cemento optima, es de 0.441.

8.4.3.2 Determinación de diseño óptimo $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Con este valor encontrado, se realizó un nuevo diseño de mezcla, obteniéndose las siguientes proporciones de los componentes de la mezcla.

Tabla 21:
Diseños de mezcla óptimo ($f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$)

Proporción	Relacion a/c	Cemento	Agregado fino	Agregado grueso	Agua
En peso	0.441	1	1.28	1.54	18.81
peso (kg)		527	676	813	233
En volumen		1	1.22	1.64	18.81

Fuente: Elaboración propia

8.4.3.3 Verificación de la resistencia promedio a la compresión

Con el diseño de mezcla establecido se preparó seis probetas de 6 x 12 pulg. las que fueron sometidas al ensayo de compresión; dos a los 7 días, dos a los 14 días y dos a los 28 días, verificándose así la resistencia promedio a la compresión, f'_{cr} .

Tabla 22:
Resistencia a la compresión (Diseño óptimo $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$)

CODIGO PROBETA	$f'c$ (kg/cm ²)	EDAD DE PROBETAS (días)	CARGA DE ROTURA (kg. F)	CARGA PROMEDIO DE ROTURA (kg. F)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)
$f'c$ 280 - a/c 0.411	$f'c$ 280	7	39400	39375	222.82
$f'c$ 280 - a/c 0.411			39350		
$f'c$ 280 - a/c 0.411		14	58550	58225	329.49
$f'c$ 280 - a/c 0.411			57900		
$f'c$ 280 - a/c 0.411		28	63850	63950	361.88
$f'c$ 280 - a/c 0.411			64050		

Fuente: Elaboración propia

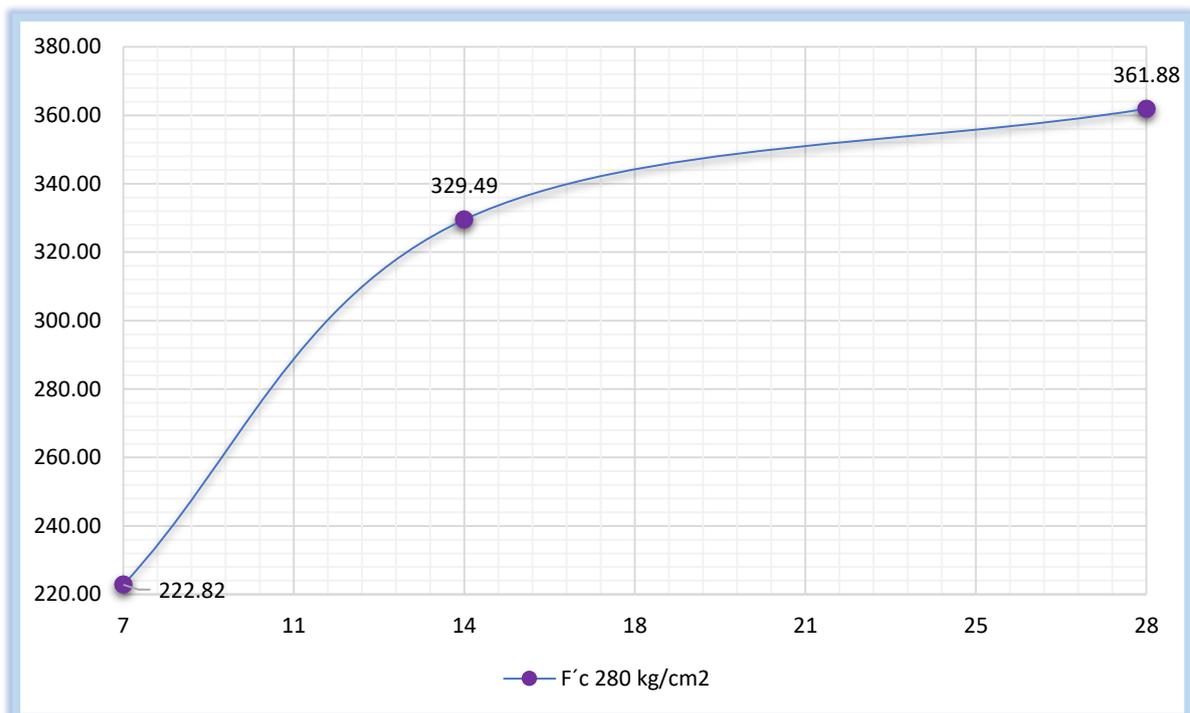


Figura 25: Tendencia de la evolución de resistencia mecánica del concreto ($f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$)

8.5 Resistencia característica ($f'rc$) del concreto reforzado (Probetas Encamisadas)

Para mejorar la calidad del concreto de los elementos verticales en las viviendas informales en los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque, como propuesta de solución se planteó el encamisado de probetas de 4 x 12 pulg. con concretos de mayores resistencias cuyos diseños de mezcla ya fueron determinados. Para poder unir el concreto viejo con la nueva mezcla se utilizó el epóxico pegante SikaDur 32 Gel.

8.5.1 Análisis III – C. c/e.

A partir de los resultados obtenidos del ensayo de compresión se establecieron tres rangos con al menos 10 ensayos con el propósito de documentar la resistencia promedio potencial del diseño de mezcla. Las que fueron analizados en función a:

- Los criterios probabilísticos para la aceptabilidad de un concreto ACI - 318.
- Los criterios del Reglamento Nacional de Edificaciones.

8.5.1.1 Concreto de reforzamiento $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Se determinó la resistencia característica de las 10 muestras, 20 probetas de 6 x 12 pulg, reforzadas con un concreto de 210 kg/cm².

Tabla 23:

Cuadro comparativo: Análisis III - C. c/e. ($f'c > 120 \text{ kg/cm}^2$)

CRITERIO PROBABILISTIO		EXIGENCIAS RNE	
$f'cr$ (Resistencia Promedio) =	194.53 kg/cm2	a) EL PROMEDIO DE TRES ENSAYOS CONSECUTIVOS DEBE SER MAYOR A $f'c$	b) NINGUN ENSAYO INDIVIDUAL DEBE SER MENOR QUE $f'c - 35 \text{ kg/cm}^2$
$\Sigma(f'c3 - f'cr)^2 =$	1562.25 (kg/cm2) ²		
s (Desviación Estandar) =	13.18 kg/cm2		
$f'rc = f'cr - 1.343\sigma =$	176.84 kg/cm2		
$f'rc = f'cr + 35 - 2.326\sigma =$	198.89 kg/cm2	Minimo 184.00 kg/cm2	Minimo 177.12 kg/cm2
$f'c$ (Resistencia Especificada) =	210.0 kg/cm2		
$frc =$	176.84 kg/cm2		
$f'c > frc$	NO CUMPLE	NO CUMPLE	OK

Fuente: Elaboración propia

8.5.1.2 Concreto de reforzamiento $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$

Se determinó la resistencia característica de las 13 muestras, 20 probetas de 6 x 12 pulg, reforzadas con un concreto de 250 kg/cm².

Tabla 24:

Cuadro comparativo: Análisis III - C. c/e. ($100 < f'c < 120 \text{ kg/cm}^2$)

CRITERIO PROBABILISTIO		EXIGENCIAS RNE	
$f'cr$ (Resistencia Promedio) =	186.04 kg/cm2	a) EL PROMEDIO DE TRES ENSAYOS CONSECUTIVOS DEBE SER MAYOR A $f'c$	b) NINGUN ENSAYO INDIVIDUAL DEBE SER MENOR QUE $f'c - 35 \text{ kg/cm}^2$
$\Sigma(f'c3 - f'cr)^2 =$	495.45 (kg/cm2) ²		
s (Desviación Estandar) =	6.43 kg/cm2		
$f'rc = f'cr - 1.343\sigma =$	177.41 kg/cm2		
$f'rc = f'cr + 35 - 2.326\sigma =$	206.10 kg/cm2	Minimo 182.92 kg/cm2	Minimo 175.71 kg/cm2
$f'c$ (Resistencia Especificada) =	210.0 kg/cm2		
$frc =$	177.41 kg/cm2		
$f'c > frc$	NO CUMPLE	NO CUMPLE	OK

Fuente: Elaboración propia

8.5.1.3 Concreto de reforzamiento $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Se determinó la resistencia característica de las 15 muestras, 20 probetas de 6 x 12 pulg, reforzadas con un concreto de 280 kg/cm².

Tabla 25:

Cuadro comparativo: Análisis III - C. c/e. ($f'c < 100 \text{ kg/cm}^2$)

CRITERIO PROBABILISTIO		EXIGENCIAS RNE	
$f'cr$ (Resistencia Promedio) =	168.02 kg/cm²	a) EL PROMEDIO DE TRES ENSAYOS CONSECUTIVOS DEBE SER MAYOR A $f'c$	b) NINGUN ENSAYO INDIVIDUAL DEBE SER MENOR QUE $f'c - 35 \text{ kg/cm}^2$
$\Sigma(f'c3 - f'cr)^2 =$	1464.51 (kg/cm ²) ²		
s (Desviación Estandar) =	10.2 kg/cm²		
$f'rc = f'cr - 1.343\sigma =$	154.29 kg/cm²		
$f'rc = f'cr + 3\sigma - 2.326\sigma =$	179.23 kg/cm²	<i>Minimo 159.72 kg/cm²</i>	<i>Minimo 148.40 kg/cm²</i>
$f'c$ (Resistencia Especificada) =	210.0 kg/cm²		
$f'rc =$	154.29 kg/cm²		
$f'c > f'rc$	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

8.6 Presentación de resultados – Análisis II - C. s/e.

Con los resultados obtenidos del ensayo a compresión y con sus parámetros estadísticos correspondientes ($f'cr$ y s), se determinó los valores de la distribución normal utilizando la ecuación que define la misma.

$$Y_{(f'c)} = \frac{1}{s * \sqrt{2 * \pi}} * e^{-\frac{1}{2} * \left(\frac{f'c - f'cr}{s}\right)^2} \dots \text{Distribución normal (Campana de Gauss)}$$

8.6.1 Concreto sin reforzar $f'c > 120 \text{ kg/cm}^2$

Con los parámetros estadísticos de $f'cr$ y s se puede determinar las ordenadas de la gráfica de distribución normal que siguen los resultados

Tabla 26:

Frecuencia de resistencias: Análisis II - C. s/e. ($f'c > 120 \text{ kg/cm}^2$)

Nº	RESISTENCIA $f'c$ (Kg/cm ²)	FRECUENCIA DE RESISTENCIAS f	DISTRIBUCION NORMAL (Y)
1	122	2	1.75
2	124	1	2.19
3	127	3	2.61
4	130	4	2.94
5	133	3	3.16
$f'cr$	135.37	1	3.22
6	136	2	3.22
7	139	1	3.11
8	147	1	2.05
9	156	1	0.85
10	161	1	0.36
11	164	1	0.22

Fuente: Elaboración propia

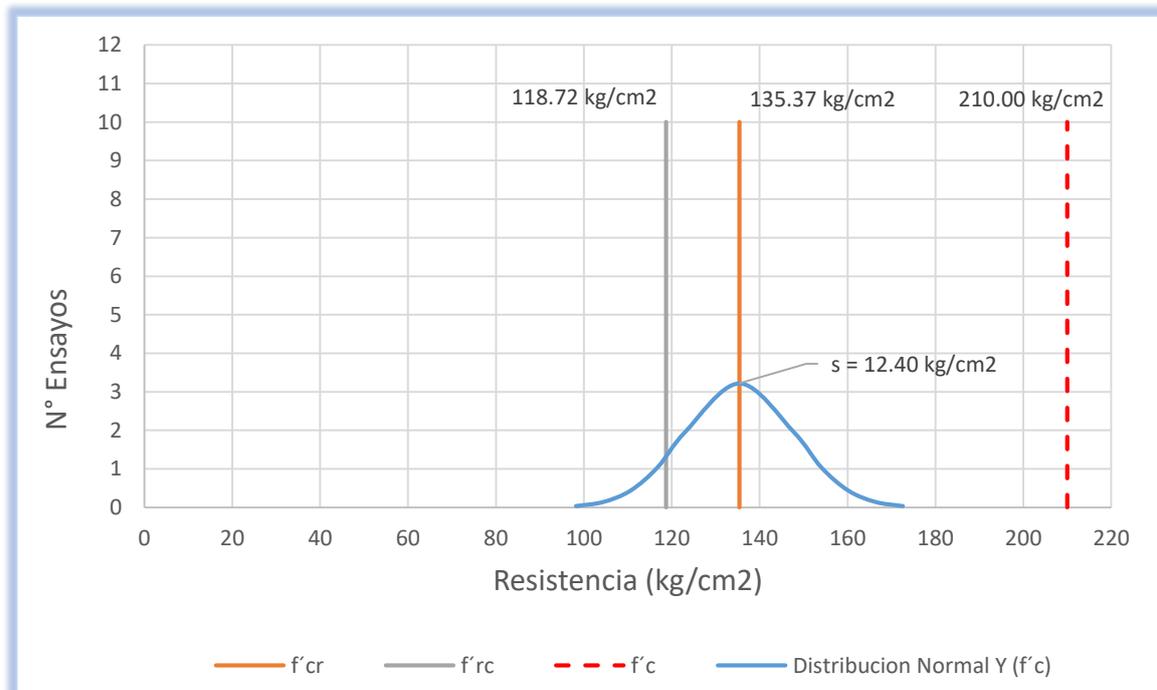


Figura 26: Distribución normal: Análisis II - C. s/e. ($f'c > 120 \text{ kg/cm}^2$)

8.6.2 Concreto sin reforzar $100 < f'c < 120 \text{ kg/cm}^2$

Con los parámetros estadísticos de $f'cr$ y s se puede determinar las ordenadas de la gráfica de distribución normal que siguen los resultados

Tabla 27:

Frecuencia de resistencias: Análisis II - C. s/e. ($100 < f'c < 120 \text{ kg/cm}^2$)

Nº	RESISTENCIA $f'c$ (Kg/cm ²)	FRECUENCIA DE RESISTENCIAS f	DISTRIBUCION NORMAL (Y)
1	101	2	3.33
2	102	3	4.43
3	105	5	8.79
4	106	1	10.62
5	108	3	11.61
$f'cr$	108.04	1	11.69
6	109	2	11.45
7	110	5	10.21
8	113	2	5.98
9	116	1	2.33
10	119	2	0.61

Fuente: Elaboración propia

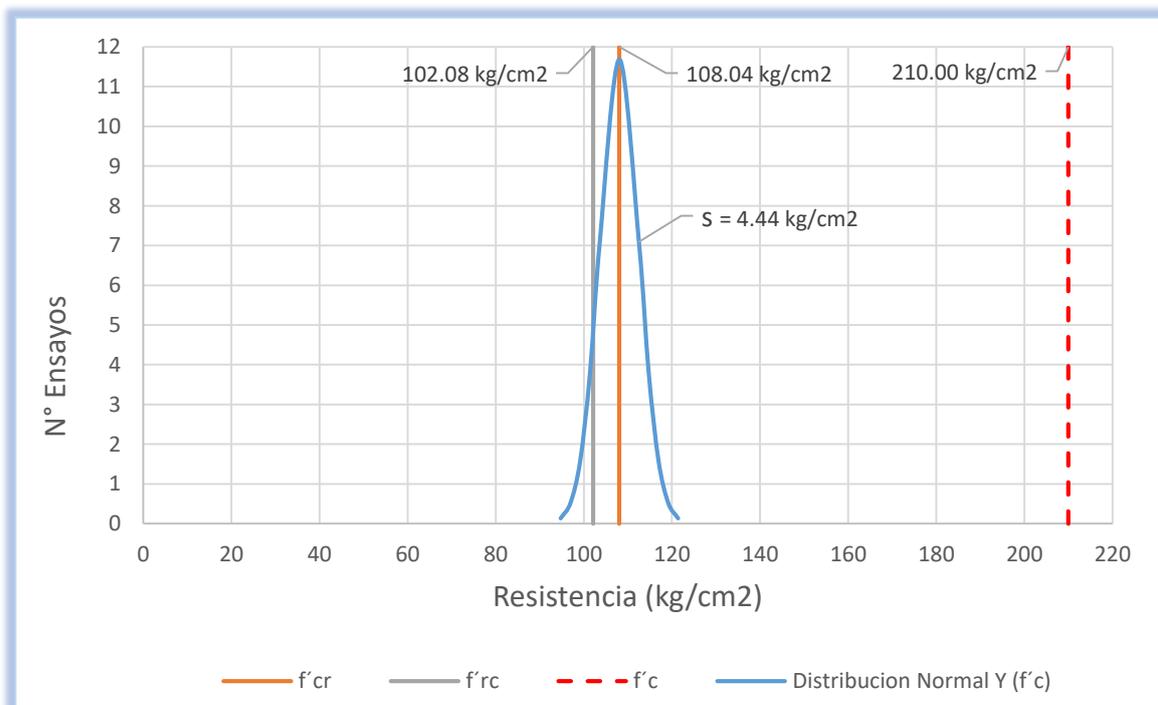


Figura 27: Distribución normal: Análisis II - C. s/r. ($100 < f'c < 120 \text{ kg/cm}^2$)

8.6.3 Concreto sin reforzar $f'c < 100 \text{ kg/cm}^2$

Con los parámetros estadísticos de $f'cr$ y s se puede determinar las ordenadas de la gráfica de distribución normal que siguen los resultados

Tabla 28:

Frecuencia de resistencias: Análisis II - C. s/e. ($f'c < 100 \text{ kg/cm}^2$)

Nº	RESISTENCIA $f'c$ (Kg/cm ²)	FRECUENCIA DE RESISTENCIAS f	DISTRIBUCION NORMAL (Y)
1	71	1	0.32
2	74	1	0.99
3	79	3	4.87
4	82	5	7.70
5	85	5	9.71
$f'cr$	86.39	1	10.03
6	88	3	9.79
7	91	7	7.87
8	93	2	5.06
9	96	2	2.60
10	99	1	1.06

Fuente: Elaboración propia

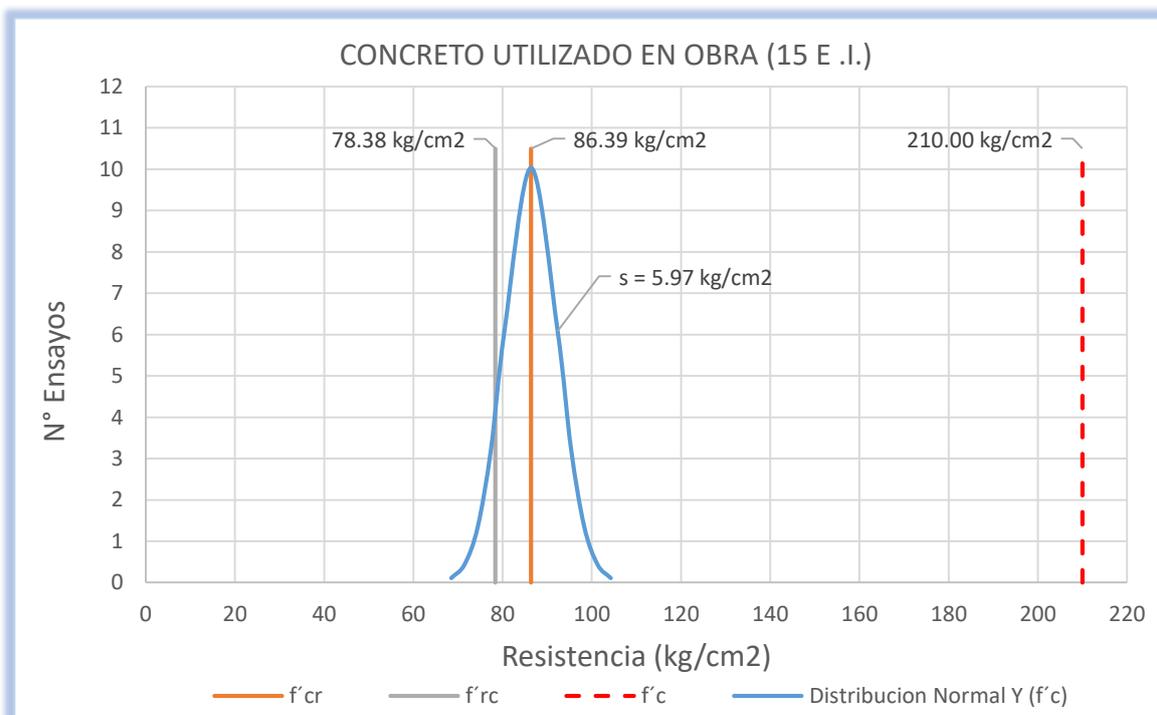


Figura 28: Distribución normal: Análisis II - C. s/r. ($f'c < 100 \text{ kg/cm}^2$)

8.7 Presentación de resultados – Análisis III - C. c/e.

Con los resultados obtenidos del ensayo a compresión de cada concreto de reforzamiento y con sus parámetros estadísticos correspondientes (f'_{cr} y s) se determinó los valores de la distribución normal utilizando la ecuación que define la misma. Mostrando las grafica de distribución normal del concreto utilizado en obra y el concreto reforzado en una sola figura.

$$Y_{(f'c)} = \frac{1}{s * \sqrt{2 * \pi}} * e^{\frac{-1}{2} * \left(\frac{f'c - f'cr}{s}\right)^2} \dots \text{Distribución normal (Campana de Gauss)}$$

8.7.1 Concreto reforzado con $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Tabla 29:

Frecuencia de resistencias: Análisis III - C. c/e. ($f'c(\text{ref.}) = 210 \text{ kg/cm}^2$)

Nº	CONCRETO REFORZADO $f'c$ (Kg/cm ²)	FRECUENCIA DE RESISTENCIAS f	DISTRIBUCION NORMAL (Y)
1	176.27	1	1.16
2	177.97	1	1.37
3	179.67	2	1.60
4	184.76	1	2.30
5	186.74	1	2.54
6	188.16	1	2.69
7	191.27	2	2.94
8	191.83	2	2.96
f'_{cr}	194.53	1	3.03
9	194.61	1	3.03
10	196.08	1	3.01
11	196.93	1	2.98
12	197.78	2	2.94
13	203.72	1	2.37
14	216.45	1	0.76
15	224.09	1	0.24
16	222.68	1	0.31

Fuente: Elaboración propia

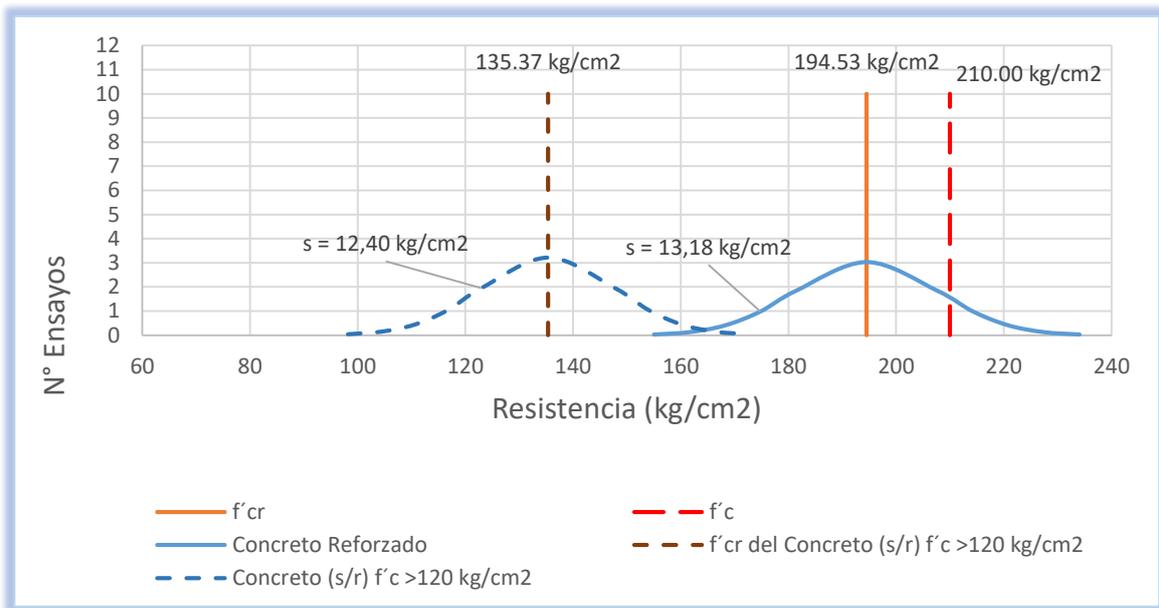


Figura 29: Distribución normal: C. s/e. - C c/e. ($f'c(ref.) = 210 \text{ kg/cm}^2$)

8.7.2 Concreto reforzado con $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$

Tabla 30:

Frecuencia de resistencias: Análisis III - C. c/4. ($f'c(ref.) = 250 \text{ kg/cm}^2$)

Nº	CONCRETO REFORZADO $f'c$ (Kg/cm ²)	FRECUENCIA DE RESISTENCIAS f	DISTRIBUCION NORMAL (Y)
1	175.42	1	2.06
2	175.99	1	2.37
3	177.12	1	3.08
4	178.25	3	3.87
5	178.82	1	4.29
6	179.67	1	4.93
7	180.80	1	5.78
8	183.06	1	7.25
9	183.91	1	7.64
$f'cr$	186.04	1	8.07
10	186.46	1	8.05
11	187.31	2	7.92
12	187.87	2	7.75
13	189.29	2	7.10
14	189.57	2	6.94
15	191.55	1	5.59
16	195.23	1	2.91
17	195.51	2	2.73
18	197.21	1	1.78
19	197.78	1	1.52

Fuente: Elaboración propia

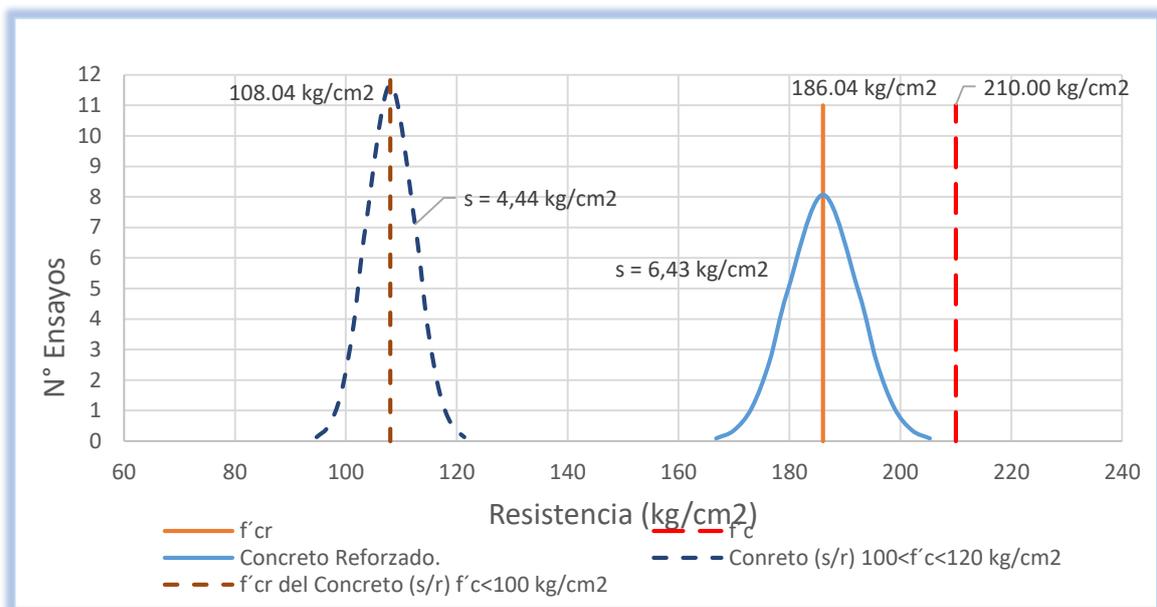


Figura 30: Distribución normal: C. s/r. – C. c/r. ($f'c(ref) = 250 \text{ kg/cm}^2$)

8.7.3 Concreto reforzado con $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Tabla 31:

Frecuencia de resistencias: Análisis III - C. c/4. ($f'c(ref.) = 280 \text{ kg/cm}^2$)

Nº	CONCRETO REFORZADO $f'c$ (Kg/cm ²)	FRECUENCIA DE RESISTENCIAS f	DISTRIBUCION NORMAL (Y)
1	143.45	1	0.33
2	146.28	1	0.61
3	151.94	1	1.70
4	153.35	1	2.09
5	157.6	3	3.48
6	160.43	1	4.44
7	163.26	2	5.25
8	166.09	1	5.75
9	167.5	1	5.84
$f'cr$	168.02	1	5.85
10	168.92	3	5.83
11	171.46	2	5.53
12	171.75	4	5.47
13	174.29	2	4.85
14	174.58	1	4.76
15	175.71	1	4.41
16	177.4	1	3.84
17	179.95	1	2.96
18	185.61	2	1.33
19	188.44	1	0.80

Fuente: Elaboración propia

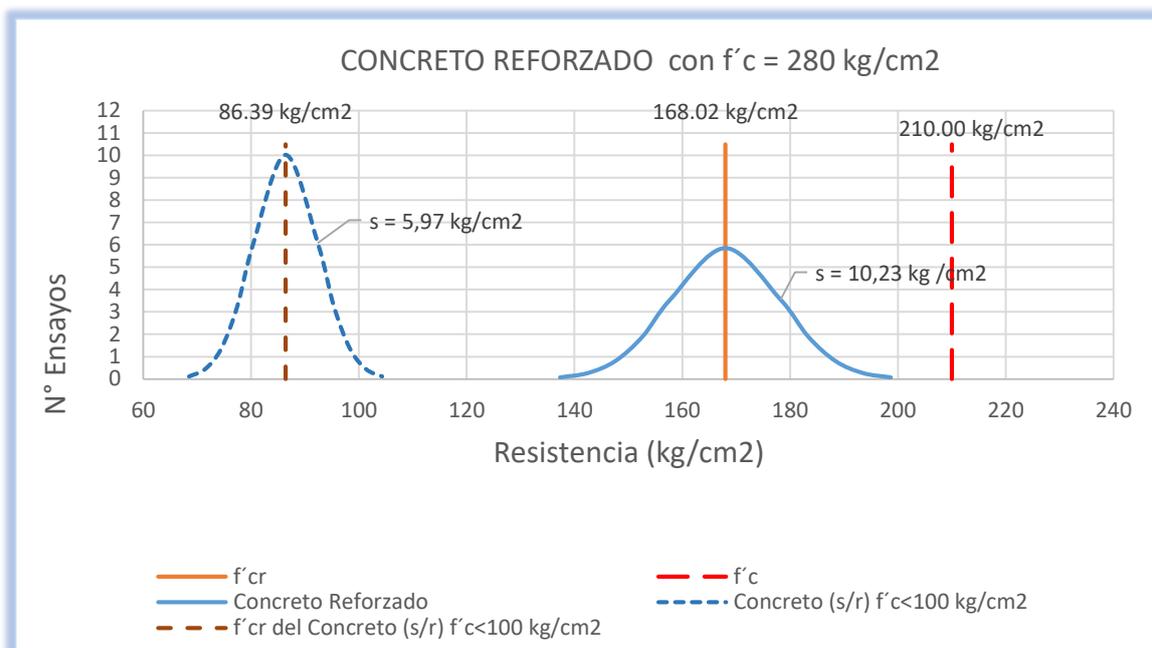


Figura 31: Distribución normal: C. s/e. - C c/e. ($f'c(ref.) = 280 \text{ kg/cm}^2$)

8.8 Interpretación de resultados

8.8.1 Análisis III - C. c/e.

De los ensayos hechos a probetas reforzadas con concretos de mayor $f'c$, se obtuvo un incremento en:

Tabla 32:

Incrementos en la resistencia promedio $f'cr$ – Probetas reforzadas

MUESTRA POR RANGOS (kg/cm ²)	F'c DE REFORZA MIENTO (kg/cm ²)	RESISTENCIA PROMEDIO $f'cr$		INCREMENTO EN $f'cr$ (kg/cm ²)	INCREMENTO PORCENTUAL EN $f'cr$ (%)
		C. s/e (kg/cm ²)	C. c/e (kg/cm ²)		
$f'c > 120$	210	135.37	194.53	59.16	43.70
$100 < f'c < 120$	250	108.04	186.04	78.00	72.20
< 100	280	86.39	168.02	81.63	94.49
INCREMENTO PROMEDIO PORCENTUAL					70.13

Fuente: Elaboración propia

8.9 Mejoramiento de la calidad del concreto

El reforzamiento del concreto de elementos estructurales que carecen de la resistencia adecuada tiene como finalidad; evitar demoliciones innecesarias y darle funcionalidad y resistencia ante las cargas estáticas y eventuales cargas dinámicas.

Los resultados obtenidos de la investigación demuestran que las viviendas construidas informalmente no cumplen con los parámetros de resistencia especificados por el RNE, sin embargo, con la aplicación correcta del encamisado de columnas se puede alcanzar los estándares de diseño y funcionalidad adecuado.

Se propone las herramientas técnicas para el encamisado de columnas como alternativa de solución evitando las demoliciones que repercuten de manera negativa en el costo total de la obra y la contaminación del medio ambiente por generar basura y escombros.

8.9.1 Métodos de reforzamiento

Los sistemas de reforzamiento de columnas se realizan, en general, envolviendo la columna original dentro de una sección resistente adicional nueva, cuyo objetivo es proporcionar (1) mayor resistencia con respecto a cargas verticales y laterales, (2) mayor ductilidad, (3) una combinación adecuada de estas dos características.

Tabla 33:

Comparativo: Metodo – Costo/Incremento de f'_{cr}

METODOS DE REFORZAMIENTO	COSTO REFERENCIAL (S/.)
ENCAMISADO CON PERFILES METALICOS	1194.46
ENCAMISADO CON CONCRETO	1504.35

Fuente: Elaboración propia (Ver: Anexo 6.7)

Por tratarse de viviendas con sistema estructural: Muro Portante, se presenta en el Anexo: 6.7.3, una propuesta de reforzamiento de muro con Mallas Electrosoldadas.

CAPÍTULO IX:

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1 Conclusión general

Del análisis probabilístico y de los criterios de aceptación de un concreto se determinó que el concreto utilizado en la construcción de viviendas informales en los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, provincia de Ferreñafe- Departamento de Lambayeque, no cumple con los parámetros que menciona el Reglamento Nacional de Edificaciones.

9.2 Conclusiones específicas.

1. Del análisis probabilístico se determinó que la resistencia característica del concreto utilizado en la construcción de elementos verticales (columnas) de las viviendas informales en los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque es de 78.28 kg/cm^2 .
2. Del ensayo de compresión a las probetas de 6 x 12 pulg. extraídas de las obras se determinó una resistencia mínima de 74.98 kg/cm^2 y una resistencia máxima de 162.70 kg/cm^2 del concreto utilizado en la construcción de elementos verticales (columnas) de las viviendas informales en los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque.
3. Del reforzamiento del concreto, se mejoró la resistencia a compresión del concreto utilizado en la construcción de elementos verticales (columnas) de las viviendas informales en los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque, obtenido un incremento promedio del 70.13%:
 - Ver tabla 31: Incrementos en la resistencia promedio f'_{cr} – Probetas encamisadas.

9.3 Recomendación General.

Para obtener un concreto de buena calidad se debe controlar la elaboración del concreto en obra, en función al diseño de mezcla. Dicho diseño debe ser con los agregados que se usen en obra, puesto que estos tendrán las mismas propiedades físico mecánicas.

9.4 Recomendaciones específicas.

1. La construcción de una vivienda debe realizarse con la guía de un profesional y brindar capacitación al maestro de obra para poder controlar el proceso constructivo en ausencia del profesional en obra.
2. De acuerdo a los resultados obtenido de las muestras de concreto extraídas de las viviendas informales, ninguna cumple con $f'c = 210 \text{kg/cm}^2$, resistencia mínima para un elemento estructural según el Reglamento Nacional de Edificaciones, sin embargo, las viviendas informales no tienen un sistema estructural definido, por lo tanto, se debe analizar toda la estructura en busca de elementos más esforzados y reforzarlos según su comportamiento estructural.
3. De nuestro estudio encontramos que con el ensanchamiento de la sesión transversal se logra incrementar la resistencia de estos, sin embargo, no se logra alcanzar la resistencia mínima 210 kg/cm^2 , por lo tanto, se recomienda que este sea tomado como base para estudios posteriores para poder alcanzar la resistencia especificada (210 kg/cm^2)

Se debe realizar un estudio con el objetivo de elaborar un manual de evaluación sísmica y reforzamiento estructural para reducir la vulnerabilidad de viviendas informales.

BIBLIOGRAFIA

LIBROS:

- American Concrete Institute (ACI 214RS-11), Guía para la Evaluación de Resultados de Ensayos de Resistencia del Concreto.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Reglamento Nacional de Edificaciones 2017 – Estructuras – Concreto Armado (E – 060).
- Rivva López, Enrique. Control del Concreto en Obra. Fondo Editorial ICG Lima-Perú 2010, Tercera Edición.
- Pasquel Carbajal, Enrique. Tópicos del Tecnología del Concreto en el Perú. Segunda Edición, Capítulo de Ingeniería Civil, Colegio Nacional de Ingenieros del Perú, Consejo Departamental de Lima
- Universidad Nacional de Ingeniería – Facultad de Ingeniería Civil – Laboratorio de Ensayo de Materiales. Curso Básico de Tecnología del Concreto.
- Instituto de Ingeniería Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Manual de Tecnología del Concreto – Sección 4. Editorial Limusa S. A, Primera Edición, Comisión Federal de Electricidad.
- Gonzales Cuevas, Oscar M. y Fernández Villegas, Francisco Robles. Aspectos Fundamentales del Concreto Reforzado. Editorial Limusa S.A. Cuarta Edición,
- Secretaria de Comunicaciones y Transportes (SCT) – Instituto Mexicano del Transporte. Cal. Control y Aseguramiento de Calidad.
- Hernández Sampieri, Roberto, Fernández Callado, Carlos y Baptista Lucio, Pilar. Metodología de la Investigación. Editorial McGraw-Hill, Quinta Edición.
- Gutiérrez Pulido, Humberto y De la Vara Salazar, Román. Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma. Editorial McGraw-Hill, Segunda Edición.

- Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción. Guía para la Evaluación y Refuerzo de Viviendas Informales de Mampostería de Ladrillo para Reducir su Vulnerabilidad Sísmica.
- Flavio Abanto Castillo. Análisis y Diseño de Edificaciones de Albañilería.
- Reglamento Nacional de Edificaciones E – 070 Albañilería.

TESIS:

- MANAYAY RINZA, Carlos y PISCOYA SALAZAR, Marco Antonio. – EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL CONCRETO USADO EN LAS CONSTRUCCIONES INFORMALES EN LA CIUDAD DE CHICLAYO. LAMBAYEQUE, 2005. – Trabajo De Grado Ingeniería Civil – UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO – FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA.
- BABASTRE RAMOS, Víctor José y CASTILLO ESPINOZA, Irving Vladimir – PROPUESTA DE DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PARA LAS CONSTRUCCIONES INFORMALES DE LA CIUDAD DE LAMBAYEQUE. – Trabajo De Grado Ingeniería Civil – UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO – FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA.
- CERÓN SUÁREZ, Zaira Andrea. – ANÁLISIS PROBABILÍSTICO DEL CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA – Trabajo De Grado Ingeniería Civil – UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA – FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL.
- ARAOZ ESCOBEDO, Tania Ana y VELEZMORO GIRON, Jhonatan Pedro – REFORZAMIENTO DE VIVIENDAS EXISTENTES CONSTRUIDAS CON

MUROS CONFINADOS HECHOS CON LADRILLO PANDERETA –
SEGUNDA ETAPA– Trabajo De Grado Ingeniería Civil – PONTIFICIA
UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU.

LINKOGRAFIA:

- <http://ocw.unican.es/ciencias-de-la-salud/ciencias-psicosociales-i/materiales/bloque-i/tema-1/1.2.3.2-metodos-de-contrastacion-de-hipotesis>
- [http://www.slideshare.net/cech2183/articulo-pruebas-concreto-14001782.](http://www.slideshare.net/cech2183/articulo-pruebas-concreto-14001782)
- <http://uacsuperhormigon.blogspot.com/2007/12/resistencia-del-hormigon.html>
- <https://www.eurolosa.com/>

ANEXOS

ANEXO 1:

ENCUESTA APLICADAS

ANEXO 1.1: Descripción de la encuesta.

Se describe cada uno de los ítems formulados en la encuesta de las 38 edificaciones informales evaluadas.

1. INFORMACION GENERAL DE LA EDIFICACION

a. Número de Obra

Número de la obra evaluada (OBRA - #, del 1 al 38).

b. Dirección

Dirección de la obra de donde se realizaron los ensayos.

c. Fecha de visita

Fecha en la que se realizaron los ensayos.

d. Responsable de la Obra

El responsable de la obra con su respectivo cargo: Maestro de obra, Operario, Profesional.

e. Modalidad

Se trata de la modalidad del proyecto de construcción: construcción nueva, ampliación, reparación.

f. Elemento evaluado

Tipo de estructura de la cual se usó concreto para los ensayos.

g. Resistencia especificada

Resistencia especificada según el tipo de estructura.

2. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

a. Agregado fino

Indicará la procedencia del agregado fino.

b. Agregado grueso

Indicará la procedencia del agregado grueso y el tamaño máximo nominal.

c. Cemento

Indicara la marca de cemento y el tipo.

d. Agua

Indicara la procedencia del agua empleada para la preparación del concreto.

3. CARACTERISITICAS DEL CONCRETO

a. Dosificaciones

Medidas en obra, se trata de la proporción utilizada por los constructores, tomada en baldes por bolsa de cemento, tanto para el agregado como para el agua.

b. Dimensiones del recipiente, se tomó las medidas del recipiente utilizado en las construcciones informales, siendo este el balde de plástico de 19 litros de capacidad, usado en todas las obras visitadas.

c. Relación a/c usada

Es la relación a/c efectiva utilizada por los constructores.

d. Slump

Medida del slump obtenida en obra.

e. Tipo de mezclado

Se consideran solo dos tipos de mezclado, el que utiliza una maquina mezcladora y el de mezclado artesanal.

f. Días de curado en obra

Tiempo que el responsable de obra cura el elemento estructural.

ANEXO 1.2: Las 38 encuestas aplicadas



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

1) INFORMACION GENERAL DE LA VIVIENDA:

Número de Vivienda	: VIVIENDA 01
Fecha	: 02/11/2015
Dirección	: Av. Augusto B. Leguia N° 504
Categorías de la construcción	: Construcción Nueva
Nombre del Encuestado	: Edwin Chunga Huaman
Cargo en Obra	: Maestro de Obra

2) MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA:

MATERIAL	PROCEDENCIA		
	CANTERA	FUENTE	TIPO
Agregado Fino	La Victoria -	---	---
Agregado Grueso	Tres Tomas	---	---
Cemento	---	---	Antisalitre MS
Agua	---	Agua Potable	---

3) RESISTENCIA QUE ESPERAN ALCANZAR EN OBRA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm ²)
Cimiento	
Columna	210 kg/cm ²
Viga	
Losa	

Elemento estructural muestreado: COLUMNA

Resistencia que se espera obtener del elemento estructural muestreado f'c: 210 kg/cm²

4) DOSIFICACION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA PARA f'c: 210 kg/cm²

MATERIAL	DOSIFICACION EN OBRA	
	Und.	Cant.
Cemento	bls.	1
Agregado Fino	balde	5
Agregado Grueso	balde	5
Agua	balde	2

Dimensiones del balde utilizado para medir los agregados y el agua.

	Und.	Cant.
DIAMETRO	cm	26
ALTURA	cm	36
VOLUMEN	cm ³	0.019

Tipo de mezclado en obra: MANUAL

Días de curado en obra del elemento estructural: 3

Del ensayo de consistencia realizado en obra el Slump obtenido es: 7 1/2 pulg.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

5) PANEL FOTOGRAFICO



Mezcla de concreto manual



Ensayo de consistencia



Elaboración de Probetas de Concreto (15 x 30 cm)



Elaboración de Probetas de Concreto (10 x 30cm)



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

1) INFORMACION GENERAL DE LA VIVIENDA:

Número de Vivienda	: VIVIENDA 02
Fecha	: 02/11/2015
Dirección	: Av. Tacna Mz. B (Ezquina - Sin Número)
Categorías de la construcción	: Construcción Nueva
Nombre del Encuestado	: José Cabrera
Cargo en Obra	: Maestro de Obra

2) MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA:

MATERIAL	PROCEDENCIA		
	CANTERA	FUENTE	TIPO
Agregado Fino	La Victoria -	---	---
Agregado Grueso	Tres Tomas	---	---
Cemento	---	---	Antisalitre MS
Agua	---	Agua Potable	---

3) RESISTENCIA QUE ESPERAN ALCANZAR EN OBRA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm ²)
Cimiento	
Columna	210 kg/cm ²
Viga	
Losa	

Elemento estructural muestreado: COLUMNA

Resistencia que se espera obtener del elemento estructural muestreado f'c: 210 kg/cm²

4) DOSIFICACION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA PARA f'c: 210 kg/cm²

MATERIAL	DOSIFICACION EN OBRA	
	Und.	Cant.
Cemento	bls.	1
Agregado Fino	balde	5
Agregado Grueso	balde	4
Agua	balde	2

Dimensiones del balde utilizado para medir los agregados y el agua.

	Und.	Cant.
DIAMETRO	cm	26
ALTURA	cm	36
VOLUMEN	cm ³	0.019

Tipo de mezclado en obra: MANUAL

Días de curado en obra del elemento estructural: 3

Del ensayo de consistencia realizado en obra el Slump obtenido es: 7 1/2 pulg.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

5) PANEL FOTOGRAFICO



Mezcla de concreto manual



Ensayo de consistencia



Elaboración de Probetas de Concreto
(15 x 30 cm)



Elaboración de Probetas de Concreto
(10 x 30cm)



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

1) INFORMACION GENERAL DE LA VIVIENDA:

Número de Vivienda	: VIVIENDA 03
Fecha	: 04/11/2015
Dirección	: Av. Perú (Sin Número)
Categorías de la construcción	: Construcción Nueva
Nombre del Encuestado	: César Castro
Cargo en Obra	: Maestro de Obra

2) MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA:

MATERIAL	PROCEDENCIA		
	CANTERA	FUENTE	TIPO
Agregado Fino	La Victoria -	---	---
Agregado Grueso	Tres Tomas	---	---
Cemento	---	---	Antisalitre MS
Agua	---	Agua Potable	---

3) RESISTENCIA QUE ESPERAN ALCANZAR EN OBRA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm ²)
Cimiento	
Columna	210 kg/cm ²
Viga	
Losa	

Elemento estructural muestreado: COLUMNA

Resistencia que se espera obtener del elemento estructural muestreado f'c: 210 kg/cm²

4) DOSIFICACION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA PARA f'c: 210 kg/cm²

MATERIAL	DOSIFICACION EN OBRA	
	Und.	Cant.
Cemento	bls.	1
Agregado Fino	balde	5
Agregado Grueso	balde	5
Agua	balde	1.5

Dimensiones del balde utilizado para medir los agregados y el agua.

	Und.	Cant.
DIAMETRO	cm	26
ALTURA	cm	36
VOLUMEN	cm ³	0.019

Tipo de mezclado en obra: MANUAL

Días de curado en obra del elemento estructural: 4

Del ensayo de consistencia realizado en obra el Slump obtenido es: 6 1/2 pulg.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

5) PANEL FOTOGRAFICO



Vaceado de Columna



Ensayo de consistencia



Elaboración de Probetas de Concreto
(15 x 30 cm)



Elaboración de Probetas de Concreto
(10 x 30cm)



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

1) INFORMACION GENERAL DE LA VIVIENDA:

Número de Vivienda	: VIVIENDA 04
Fecha	: 05/11/2015
Dirección	: Av. Perú (Sin Número)
Categorías de la construcción	: Construcción Nueva
Nombre del Encuestado	: Percy Alburqueque
Cargo en Obra	: Maestro de Obra

2) MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA:

MATERIAL	PROCEDENCIA		
	CANTERA	FUENTE	TIPO
Agregado Fino	La Victoria -	---	---
Agregado Grueso	Tres Tomas	---	---
Cemento	---	---	Antisalitre MS
Agua	---	Agua Potable	---

3) RESISTENCIA QUE ESPERAN ALCANZAR EN OBRA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm ²)
Cimiento	
Columna	210 kg/cm ²
Viga	
Losa	

Elemento estructural muestreado: COLUMNA

Resistencia que se espera obtener del elemento estructural muestreado f'c: 210 kg/cm²

4) DOSIFICACION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA PARA f'c: 210 kg/cm²

MATERIAL	DOSIFICACION EN OBRA	
	Und.	Cant.
Cemento	bls.	1
Agregado Fino	balde	5
Agregado Grueso	balde	5
Agua	balde	2

Dimensiones del balde utilizado para medir los agregados y el agua.

	Und.	Cant.
DIAMETRO	cm	26
ALTURA	cm	36
VOLUMEN	cm ³	0.019

Tipo de mezclado en obra: MANUAL

Días de curado en obra del elemento estructural: 4

Del ensayo de consistencia realizado en obra el Slump obtenido es: 7 pulg.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

5) PANEL FOTOGRAFICO



Mezcla de concreto manual



Ensayo de consistencia



Elaboración de Probetas de Concreto
(15 x 30 cm)



Elaboración de Probetas de Concreto
(10 x 30cm)



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

1) INFORMACION GENERAL DE LA VIVIENDA:

Número de Vivienda	: VIVIENDA 05
Fecha	: 05/11/2015
Dirección	: Sector Aurich (Sin Calle/ Sin Número)
Categorías de la construcción	: Construcción Nueva
Nombre del Encuestado	: Santiago Balladares
Cargo en Obra	: Maestro de Obra

2) MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA:

MATERIAL	PROCEDENCIA		
	CANTERA	FUENTE	TIPO
Agregado Fino	La Victoria -	---	---
Agregado Grueso	Tres Tomas	---	---
Cemento	---	---	Antisalitre MS
Agua	---	Agua Potable	---

3) RESISTENCIA QUE ESPERAN ALCANZAR EN OBRA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm ²)
Cimiento	
Columna	210 kg/cm ²
Viga	
Losa	

Elemento estructural muestreado: COLUMNA

Resistencia que se espera obtener del elemento estructural muestreado f'c: 210 kg/cm²

4) DOSIFICACION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA PARA f'c: 210 kg/cm²

MATERIAL	DOSIFICACION EN OBRA	
	Und.	Cant.
Cemento	bls.	1
Agregado Fino	balde	5
Agregado Grueso	balde	6
Agua	balde	1

Dimensiones del balde utilizado para medir los agregados y el agua.

	Und.	Cant.
DIAMETRO	cm	26
ALTURA	cm	36
VOLUMEN	cm ³	0.019

Tipo de mezclado en obra: MANUAL

Días de curado en obra del elemento estructural: 5

Del ensayo de consistencia realizado en obra el Slump obtenido es: 5 1/2 pulg.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

5) PANEL FOTOGRAFICO



Vaceado de Columna



Ensayo de consistencia



Elaboración de Probetas de Concreto
(15 x 30 cm)



Elaboración de Probetas de Concreto
(10 x 30cm)



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

1) INFORMACION GENERAL DE LA VIVIENDA:

Número de Vivienda	: VIVIENDA 06
Fecha	: 06/11/2015
Dirección	: José Olaya (Sin Número)
Categorías de la construcción	: Construcción Nueva
Nombre del Encuestado	: Carlos Díaz
Cargo en Obra	: Maestro de Obra

2) MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA:

MATERIAL	PROCEDENCIA		
	CANTERA	FUENTE	TIPO
Agregado Fino	La Victoria -	---	---
Agregado Grueso	Tres Tomas	---	---
Cemento	---	---	Antisalitre MS
Agua	---	Agua Potable	---

3) RESISTENCIA QUE ESPERAN ALCANZAR EN OBRA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm ²)
Cimiento	
Columna	210 kg/cm ²
Viga	
Losa	

Elemento estructural muestreado: COLUMNA

Resistencia que se espera obtener del elemento estructural muestreado f'c: 210 kg/cm²

4) DOSIFICACION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA PARA f'c: 210 kg/cm²

MATERIAL	DOSIFICACION EN OBRA	
	Und.	Cant.
Cemento	bls.	1
Agregado Fino	balde	5
Agregado Grueso	balde	5
Agua	balde	3

Dimenciones del balde utilizado para medir los agregados y el agua.

	Und.	Cant.
DIAMETRO	cm	26
ALTURA	cm	36
VOLUMEN	cm ³	0.019

Tipo de mezclado en obra: MANUAL

Días de curado en obra del elemento estructural: 3

Del ensayo de consistencia realizado en obra el Slump obtenido es: 8 1/2 pulg.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

5) PANEL FOTOGRAFICO



Vaceado de Columna



Ensayo de consistencia



Elaboración de Probetas de Concreto
(15 x 30 cm)



Elaboración de Probetas de Concreto
(10 x 30cm)



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

1) INFORMACION GENERAL DE LA VIVIENDA:

Número de Vivienda	: VIVIENDA 07
Fecha	: 07/11/2015
Dirección	: José Olaya (Sin Número)
Categorías de la construcción	: Construcción Nueva
Nombre del Encuestado	: Percy Alburqueque
Cargo en Obra	: Maestro de Obra

2) MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA:

MATERIAL	PROCEDENCIA		
	CANTERA	FUENTE	TIPO
Agregado Fino	La Victoria -	---	---
Agregado Grueso	Tres Tomas	---	---
Cemento	---	---	Antisalitre MS
Agua	---	Agua Potable	---

3) RESISTENCIA QUE ESPERAN ALCANZAR EN OBRA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm ²)
Cimiento	
Columna	210 kg/cm ²
Viga	
Losa	

Elemento estructural muestreado: COLUMNA

Resistencia que se espera obtener del elemento estructural muestreado f'c: 210 kg/cm²

4) DOSIFICACION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA PARA f'c: 210 kg/cm²

MATERIAL	DOSIFICACION EN OBRA	
	Und.	Cant.
Cemento	bls.	1
Agregado Fino	balde	5
Agregado Grueso	balde	5
Agua	balde	2

Dimensiones del balde utilizado para medir los agregados y el agua.

	Und.	Cant.
DIAMETRO	cm	26
ALTURA	cm	36
VOLUMEN	cm ³	0.019

Tipo de mezclado en obra: MANUAL

Días de curado en obra del elemento estructural: 4

Del ensayo de consistencia realizado en obra el Slump obtenido es: 7 pulg.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

5) PANEL FOTOGRAFICO



Mezcla de concreto manual



Ensayo de consistencia



Elaboración de Probetas de Concreto
(15 x 30 cm)



Elaboración de Probetas de Concreto
(10 x 30cm)



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

1) INFORMACION GENERAL DE LA VIVIENDA:

Número de Vivienda	: VIVIENDA 08
Fecha	: 07/11/2015
Dirección	: Calle San Fernando N° 251
Categorías de la construcción	: Construcción Nueva
Nombre del Encuestado	: Florentino Manayay Valencia
Cargo en Obra	: Maestro de Obra

2) MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA:

MATERIAL	PROCEDENCIA		
	CANTERA	FUENTE	TIPO
Agregado Fino	La Victoria -	---	---
Agregado Grueso	Tres Tomas	---	---
Cemento	---	---	Antisalitre MS
Agua	---	Agua Potable	---

3) RESISTENCIA QUE ESPERAN ALCANZAR EN OBRA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm ²)
Cimiento	
Columna	210 kg/cm ²
Viga	
Losa	

Elemento estructural muestreado: COLUMNA

Resistencia que se espera obtener del elemento estructural muestreado f'c: 210 kg/cm²

4) DOSIFICACION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA PARA f'c: 210 kg/cm²

MATERIAL	DOSIFICACION EN OBRA	
	Und.	Cant.
Cemento	bls.	1
Agregado Fino	balde	5
Agregado Grueso	balde	5
Agua	balde	2.5

Dimensiones del balde utilizado para medir los agregados y el agua.

	Und.	Cant.
DIAMETRO	cm	26
ALTURA	cm	36
VOLUMEN	cm ³	0.019

Tipo de mezclado en obra: MANUAL

Días de curado en obra del elemento estructural: 4

Del ensayo de consistencia realizado en obra el Slump obtenido es: 7 3/4 pulg.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

5) PANEL FOTOGRAFICO



Mezcla de concreto manual



Ensayo de consistencia



Elaboración de Probetas de Concreto
(15 x 30 cm)



Elaboración de Probetas de Concreto
(10 x 30cm)



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

1) INFORMACION GENERAL DE LA VIVIENDA:

Número de Vivienda	: VIVIENDA 09
Fecha	: 10/11/2015
Dirección	: 9 de Octubre Mz. D (Sin Número)
Categorías de la construcción	: Construcción Nueva
Nombre del Encuestado	: Edwin Chunga Huaman
Cargo en Obra	: Maestro de Obra

2) MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA:

MATERIAL	PROCEDENCIA		
	CANTERA	FUENTE	TIPO
Agregado Fino	La Victoria -	---	---
Agregado Grueso	Tres Tomas	---	---
Cemento	---	---	Antisalitre MS
Agua	---	Agua Potable	---

3) RESISTENCIA QUE ESPERAN ALCANZAR EN OBRA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm ²)
Cimiento	
Columna	210 kg/cm ²
Viga	
Losa	

Elemento estructural muestreado: COLUMNA

Resistencia que se espera obtener del elemento estructural muestreado f'c: 210 kg/cm²

4) DOSIFICACION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA PARA f'c: 210 kg/cm²

MATERIAL	DOSIFICACION EN OBRA	
	Und.	Cant.
Cemento	bls.	1
Agregado Fino	balde	5
Agregado Grueso	balde	5
Agua	balde	2

Dimensiones del balde utilizado para medir los agregados y el agua.

	Und.	Cant.
DIAMETRO	cm	26
ALTURA	cm	36
VOLUMEN	cm ³	0.019

Tipo de mezclado en obra: MANUAL

Días de curado en obra del elemento estructural: 3

Del ensayo de consistencia realizado en obra el Slump obtenido es: 7 1/2 pulg.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

5) PANEL FOTOGRAFICO



Mezcla de concreto manual



Ensayo de consistencia



Elaboración de Probetas de Concreto
(15 x 30 cm)



Elaboración de Probetas de Concreto
(10 x 30cm)



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

1) INFORMACION GENERAL DE LA VIVIENDA:

Número de Vivienda	: VIVIENDA 10
Fecha	: 10/11/2015
Dirección	: Calle Santa Rosa N° 12
Categorías de la construcción	: Construcción Nueva
Nombre del Encuestado	: José Cabrera
Cargo en Obra	: Maestro de Obra

2) MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA:

MATERIAL	PROCEDENCIA		
	CANTERA	FUENTE	TIPO
Agregado Fino	La Victoria -	---	---
Agregado Grueso	Tres Tomas	---	---
Cemento	---	---	Antisalitre MS
Agua	---	Agua Potable	---

3) RESISTENCIA QUE ESPERAN ALCANZAR EN OBRA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm ²)
Cimiento	
Columna	210 kg/cm ²
Viga	
Losa	

Elemento estructural muestreado: COLUMNA

Resistencia que se espera obtener del elemento estructural muestreado f'c: 210 kg/cm²

4) DOSIFICACION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA PARA f'c: 210 kg/cm²

MATERIAL	DOSIFICACION EN OBRA	
	Und.	Cant.
Cemento	bls.	1
Agregado Fino	balde	5
Agregado Grueso	balde	4
Agua	balde	2

Dimensiones del balde utilizado para medir los agregados y el agua.

	Und.	Cant.
DIAMETRO	cm	26
ALTURA	cm	36
VOLUMEN	cm ³	0.019

Tipo de mezclado en obra: MANUAL

Días de curado en obra del elemento estructural: 3

Del ensayo de consistencia realizado en obra el Slump obtenido es: 7 1/2 pulg.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

5) PANEL FOTOGRAFICO



Mezcla de concreto manual



Ensayo de consistencia



Elaboración de Probetas de Concreto
(15 x 30 cm)



Elaboración de Probetas de Concreto
(10 x 30cm)



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

1) INFORMACION GENERAL DE LA VIVIENDA:

Número de Vivienda	: VIVIENDA 11
Fecha	: 11/11/2015
Dirección	: Calle San Martin N° 1015
Categorías de la construcción	: Construcción Nueva
Nombre del Encuestado	: Percy Alburqueque
Cargo en Obra	: Maestro de Obra

2) MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA:

MATERIAL	PROCEDENCIA		
	CANTERA	FUENTE	TIPO
Agregado Fino	La Victoria -	---	---
Agregado Grueso	Tres Tomas	---	---
Cemento	---	---	Antisalitre MS
Agua	---	Agua Potable	---

3) RESISTENCIA QUE ESPERAN ALCANZAR EN OBRA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm ²)
Cimiento	
Columna	210 kg/cm ²
Viga	
Losa	

Elemento estructural muestreado: COLUMNA

Resistencia que se espera obtener del elemento estructural muestreado f'c: 210 kg/cm²

4) DOSIFICACION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA PARA f'c: 210 kg/cm²

MATERIAL	DOSIFICACION EN OBRA	
	Und.	Cant.
Cemento	bls.	1
Agregado Fino	balde	5
Agregado Grueso	balde	5
Agua	balde	2

Dimensiones del balde utilizado para medir los agregados y el agua.

	Und.	Cant.
DIAMETRO	cm	26
ALTURA	cm	36
VOLUMEN	cm ³	0.019

Tipo de mezclado en obra: MANUAL

Días de curado en obra del elemento estructural: 4

Del ensayo de consistencia realizado en obra el Slump obtenido es: 7 pulg.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

5) PANEL FOTOGRAFICO



Mezcla de concreto manual



Ensayo de consistencia



Elaboración de Probetas de Concreto
(15 x 30 cm)



Elaboración de Probetas de Concreto
(10 x 30cm)



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

1) INFORMACION GENERAL DE LA VIVIENDA:

Número de Vivienda	: VIVIENDA 12
Fecha	: 12/11/2015
Dirección	: Calle Los Laureles N° 304
Categorías de la construcción	: Construcción Nueva
Nombre del Encuestado	: Edwin Chunga Huaman
Cargo en Obra	: Maestro de Obra

2) MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA:

MATERIAL	PROCEDENCIA		
	CANTERA	FUENTE	TIPO
Agregado Fino	La Victoria -	---	---
Agregado Grueso	Tres Tomas	---	---
Cemento	---	---	Antisalitre MS
Agua	---	Agua Potable	---

3) RESISTENCIA QUE ESPERAN ALCANZAR EN OBRA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm ²)
Cimiento	
Columna	210 kg/cm ²
Viga	
Losa	

Elemento estructural muestreado: COLUMNA

Resistencia que se espera obtener del elemento estructural muestreado f'c: 210 kg/cm²

4) DOSIFICACION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA PARA f'c: 210 kg/cm²

MATERIAL	DOSIFICACION EN OBRA	
	Und.	Cant.
Cemento	bls.	1
Agregado Fino	balde	5
Agregado Grueso	balde	5
Agua	balde	2

Dimensiones del balde utilizado para medir los agregados y el agua.

	Und.	Cant.
DIAMETRO	cm	26
ALTURA	cm	36
VOLUMEN	cm ³	0.019

Tipo de mezclado en obra: MANUAL

Días de curado en obra del elemento estructural: 3

Del ensayo de consistencia realizado en obra el Slump obtenido es: 7 1/2 pulg.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

5) PANEL FOTOGRAFICO



Vaceado de Columna



Ensayo de consistencia



Elaboración de Probetas de Concreto
(15 x 30 cm)



Elaboración de Probetas de Concreto
(10 x 30cm)



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

1) INFORMACION GENERAL DE LA VIVIENDA:

Número de Vivienda	: VIVIENDA 13
Fecha	: 13/11/2015
Dirección	: Prolongación Ilo N° 110
Categorías de la construcción	: Construcción Nueva
Nombre del Encuestado	: José Cabrera
Cargo en Obra	: Maestro de Obra

2) MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA:

MATERIAL	PROCEDENCIA		
	CANTERA	FUENTE	TIPO
Agregado Fino	La Victoria -	---	---
Agregado Grueso	Tres Tomas	---	---
Cemento	---	---	Antisalitre MS
Agua	---	Agua Potable	---

3) RESISTENCIA QUE ESPERAN ALCANZAR EN OBRA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm ²)
Cimiento	
Columna	210 kg/cm ²
Viga	
Losa	

Elemento estructural muestreado: COLUMNA

Resistencia que se espera obtener del elemento estructural muestreado f'c: 210 kg/cm²

4) DOSIFICACION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA PARA f'c: 210 kg/cm²

MATERIAL	DOSIFICACION EN OBRA	
	Und.	Cant.
Cemento	bls.	1
Agregado Fino	balde	5
Agregado Grueso	balde	4
Agua	balde	2

Dimensiones del balde utilizado para medir los agregados y el agua.

	Und.	Cant.
DIAMETRO	cm	26
ALTURA	cm	36
VOLUMEN	cm ³	0.019

Tipo de mezclado en obra: MANUAL

Días de curado en obra del elemento estructural: 3

Del ensayo de consistencia realizado en obra el Slump obtenido es: 7 1/2 pulg.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

5) PANEL FOTOGRAFICO



Vaceado de Columna



Ensayo de consistencia



Elaboración de Probetas de Concreto
(15 x 30 cm)



Elaboración de Probetas de Concreto
(10 x 30cm)



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

1) INFORMACION GENERAL DE LA VIVIENDA:

Número de Vivienda	: VIVIENDA 14
Fecha	: 14/11/2015
Dirección	: Jiron Bolivar N° 201
Categorías de la construcción	: Construcción Nueva
Nombre del Encuestado	: Santiago Balladares
Cargo en Obra	: Maestro de Obra

2) MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA:

MATERIAL	PROCEDENCIA		
	CANTERA	FUENTE	TIPO
Agregado Fino	La Victoria -	---	---
Agregado Grueso	Tres Tomas	---	---
Cemento	---	---	Antisalitre MS
Agua	---	Agua Potable	---

3) RESISTENCIA QUE ESPERAN ALCANZAR EN OBRA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm ²)
Cimiento	
Columna	210 kg/cm ²
Viga	
Losa	

Elemento estructural muestreado: COLUMNA

Resistencia que se espera obtener del elemento estructural muestreado f'c: 210 kg/cm²

4) DOSIFICACION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA PARA f'c: 210 kg/cm²

MATERIAL	DOSIFICACION EN OBRA	
	Und.	Cant.
Cemento	bls.	1
Agregado Fino	balde	5
Agregado Grueso	balde	6
Agua	balde	1

Dimensiones del balde utilizado para medir los agregados y el agua.

	Und.	Cant.
DIAMETRO	cm	26
ALTURA	cm	36
VOLUMEN	cm ³	0.019

Tipo de mezclado en obra: MANUAL

Días de curado en obra del elemento estructural: 5

Del ensayo de consistencia realizado en obra el Slump obtenido es: 5 pulg.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

5) PANEL FOTOGRAFICO



Mezcla de Concreto Manual



Ensayo de consistencia



Elaboración de Probetas de Concreto
(15 x 30 cm)



Elaboración de Probetas de Concreto
(10 x 30cm)



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

1) INFORMACION GENERAL DE LA VIVIENDA:

Número de Vivienda	: VIVIENDA 15
Fecha	: 14/11/2015
Dirección	: Calle Tres Marias N° 209
Categorías de la construcción	: Construcción Nueva
Nombre del Encuestado	: César Castro
Cargo en Obra	: Maestro de Obra

2) MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA:

MATERIAL	PROCEDENCIA		
	CANTERA	FUENTE	TIPO
Agregado Fino	La Victoria -	---	---
Agregado Grueso	Tres Tomas	---	---
Cemento	---	---	Antisalitre MS
Agua	---	Agua Potable	---

3) RESISTENCIA QUE ESPERAN ALCANZAR EN OBRA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm ²)
Cimiento	
Columna	210 kg/cm ²
Viga	
Losa	

Elemento estructural muestreado: COLUMNA

Resistencia que se espera obtener del elemento estructural muestreado f'c: 210 kg/cm²

4) DOSIFICACION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA PARA f'c: 210 kg/cm²

MATERIAL	DOSIFICACION EN OBRA	
	Und.	Cant.
Cemento	bls.	1
Agregado Fino	balde	5
Agregado Grueso	balde	5
Agua	balde	1 1/2

Dimensiones del balde utilizado para medir los agregados y el agua.

	Und.	Cant.
DIAMETRO	cm	26
ALTURA	cm	36
VOLUMEN	cm ³	0.019

Tipo de mezclado en obra: MANUAL

Días de curado en obra del elemento estructural: 4

Del ensayo de consistencia realizado en obra el Slump obtenido es: 6 1/2 pulg.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

5) PANEL FOTOGRAFICO



Encuesta al Maestro de Obra



Ensayo de consistencia



Elaboración de Probetas de Concreto
(15 x 30 cm)



Elaboración de Probetas de Concreto
(10 x 30cm)



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

1) INFORMACION GENERAL DE LA VIVIENDA:

Número de Vivienda	: VIVIENDA 16
Fecha	: 16/11/2015
Dirección	: Ezquina Calle Graú y Calle José Olaya
Categorías de la construcción	: Construcción Nueva
Nombre del Encuestado	: César Castro
Cargo en Obra	: Maestro de Obra

2) MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA:

MATERIAL	PROCEDENCIA		
	CANTERA	FUENTE	TIPO
Agregado Fino	La Victoria -	---	---
Agregado Grueso	Tres Tomas	---	---
Cemento	---	---	Antisalitre MS
Agua	---	Agua Potable	---

3) RESISTENCIA QUE ESPERAN ALCANZAR EN OBRA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm ²)
Cimiento	
Columna	210 kg/cm ²
Viga	
Losa	

Elemento estructural muestreado: COLUMNA

Resistencia que se espera obtener del elemento estructural muestreado f'c: 210 kg/cm²

4) DOSIFICACION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA PARA f'c: 210 kg/cm²

MATERIAL	DOSIFICACION EN OBRA	
	Und.	Cant.
Cemento	bls.	1
Agregado Fino	balde	5
Agregado Grueso	balde	5
Agua	balde	1 1/2

Dimensiones del balde utilizado para medir los agregados y el agua.

	Und.	Cant.
DIAMETRO	cm	26
ALTURA	cm	36
VOLUMEN	cm ³	0.019

Tipo de mezclado en obra: MANUAL

Días de curado en obra del elemento estructural: 4

Del ensayo de consistencia realizado en obra el Slump obtenido es: 6 3/4 pulg.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

5) PANEL FOTOGRAFICO



Encuesta al Maestro de Obra



Ensayo de consistencia



Elaboración de Probetas de Concreto
(15 x 30 cm)



Elaboración de Probetas de Concreto
(10 x 30cm)



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

1) INFORMACION GENERAL DE LA VIVIENDA:

Número de Vivienda	: VIVIENDA 17
Fecha	: 18/11/2015
Dirección	: Calle Takajasy Nuñez N° 118
Categorías de la construcción	: Construcción Nueva
Nombre del Encuestado	: Miguel Zamora Montalvan
Cargo en Obra	: Maestro de Obra

2) MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA:

MATERIAL	PROCEDENCIA		
	CANTERA	FUENTE	TIPO
Agregado Fino	La Victoria -	---	---
Agregado Grueso	Tres Tomas	---	---
Cemento	---	---	Antisalitre MS
Agua	---	Agua Potable	---

3) RESISTENCIA QUE ESPERAN ALCANZAR EN OBRA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm ²)
Cimiento	
Columna	210 kg/cm ²
Viga	
Losa	

Elemento estructural muestreado: COLUMNA

Resistencia que se espera obtener del elemento estructural muestreado f'c: 210 kg/cm²

4) DOSIFICACION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA PARA f'c: 210 kg/cm²

MATERIAL	DOSIFICACION EN OBRA	
	Und.	Cant.
Cemento	bls.	1
Agregado Fino	balde	3
Agregado Grueso	balde	4
Agua	balde	3

Dimensiones del balde utilizado para medir los agregados y el agua.

	Und.	Cant.
DIAMETRO	cm	26
ALTURA	cm	36
VOLUMEN	cm ³	0.019

Tipo de mezclado en obra: MANUAL

Días de curado en obra del elemento estructural: 3

Del ensayo de consistencia realizado en obra el Slump obtenido es: 8 pulg.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

5) PANEL FOTOGRAFICO



Encuesta al Maestro de Obra



Ensayo de consistencia



Elaboración de Probetas de Concreto
(15 x 30 cm)



Elaboración de Probetas de Concreto
(10 x 30cm)



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

1) INFORMACION GENERAL DE LA VIVIENDA:

Número de Vivienda	: VIVIENDA 18
Fecha	: 18/11/2015
Dirección	: Calle Santa Clara N° 412
Categorías de la construcción	: Construcción Nueva
Nombre del Encuestado	: César Tello
Cargo en Obra	: Maestro de Obra

2) MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA:

MATERIAL	PROCEDENCIA		
	CANTERA	FUENTE	TIPO
Agregado Fino	La Victoria -	---	---
Agregado Grueso	Tres Tomas	---	---
Cemento	---	---	Antisalitre MS
Agua	---	Agua Potable	---

3) RESISTENCIA QUE ESPERAN ALCANZAR EN OBRA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm ²)
Cimiento	
Columna	210 kg/cm ²
Viga	
Losa	

Elemento estructural muestreado: COLUMNA

Resistencia que se espera obtener del elemento estructural muestreado f'c: 210 kg/cm²

4) DOSIFICACION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA PARA f'c: 210 kg/cm²

MATERIAL	DOSIFICACION EN OBRA	
	Und.	Cant.
Cemento	bls.	1
Agregado Fino	balde	6
Agregado Grueso	balde	6
Agua	balde	3

Dimensiones del balde utilizado para medir los agregados y el agua.

	Und.	Cant.
DIAMETRO	cm	26
ALTURA	cm	36
VOLUMEN	cm ³	0.019

Tipo de mezclado en obra: MANUAL

Días de curado en obra del elemento estructural: 3

Del ensayo de consistencia realizado en obra el Slump obtenido es: 8 pulg.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

5) PANEL FOTOGRAFICO



Encuesta al Maestro de Obra



Ensayo de consistencia



Elaboración de Probetas de Concreto
(15 x 30 cm)



Elaboración de Probetas de Concreto
(10 x 30cm)



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

1) INFORMACION GENERAL DE LA VIVIENDA:

Número de Vivienda	: VIVIENDA 19
Fecha	: 19/11/2015
Dirección	: Calle Los Angeles (Sin Número)
Categorías de la construcción	: Construcción Nueva
Nombre del Encuestado	: José Chavesta Muro
Cargo en Obra	: Maestro de Obra

2) MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA:

MATERIAL	PROCEDENCIA		
	CANTERA	FUENTE	TIPO
Agregado Fino	La Victoria -	---	---
Agregado Grueso	Tres Tomas	---	---
Cemento	---	---	Antisalitre MS
Agua	---	Agua Potable	---

3) RESISTENCIA QUE ESPERAN ALCANZAR EN OBRA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm ²)
Cimiento	
Columna	210 kg/cm ²
Viga	
Losa	

Elemento estructural muestreado: COLUMNA

Resistencia que se espera obtener del elemento estructural muestreado f'c: 210 kg/cm²

4) DOSIFICACION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA PARA f'c: 210 kg/cm²

MATERIAL	DOSIFICACION EN OBRA	
	Und.	Cant.
Cemento	bls.	1
Agregado Fino	balde	5
Agregado Grueso	balde	5
Agua	balde	1 1/2

Dimensiones del balde utilizado para medir los agregados y el agua.

	Und.	Cant.
DIAMETRO	cm	26
ALTURA	cm	36
VOLUMEN	cm ³	0.019

Tipo de mezclado en obra: MANUAL

Días de curado en obra del elemento estructural: 4

Del ensayo de consistencia realizado en obra el Slump obtenido es: 6 3/4 pulg.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

5) PANEL FOTOGRAFICO



Agregado en Obra



Ensayo de consistencia



Elaboración de Probetas de Concreto
(15 x 30 cm)



Elaboración de Probetas de Concreto
(10 x 30cm)



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

1) INFORMACION GENERAL DE LA VIVIENDA:

Número de Vivienda	: VIVIENDA 20
Fecha	: 20/11/2015
Dirección	: Av. Perú (Sin Número)
Categorías de la construcción	: Construcción Nueva
Nombre del Encuestado	: Florentino Manayay Valencia
Cargo en Obra	: Maestro de Obra

2) MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA:

MATERIAL	PROCEDENCIA		
	CANTERA	FUENTE	TIPO
Agregado Fino	La Victoria -	---	---
Agregado Grueso	Tres Tomas	---	---
Cemento	---	---	Antisalitre MS
Agua	---	Agua Potable	---

3) RESISTENCIA QUE ESPERAN ALCANZAR EN OBRA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm ²)
Cimiento	
Columna	210 kg/cm ²
Viga	
Losa	

Elemento estructural muestreado: COLUMNA

Resistencia que se espera obtener del elemento estructural muestreado f'c: 210 kg/cm²

4) DOSIFICACION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA PARA f'c: 210 kg/cm²

MATERIAL	DOSIFICACION EN OBRA	
	Und.	Cant.
Cemento	bls.	1
Agregado Fino	balde	5
Agregado Grueso	balde	5
Agua	balde	2 1/2

Dimensiones del balde utilizado para medir los agregados y el agua.

	Und.	Cant.
DIAMETRO	cm	26
ALTURA	cm	36
VOLUMEN	cm ³	0.019

Tipo de mezclado en obra: MANUAL

Días de curado en obra del elemento estructural: 4

Del ensayo de consistencia realizado en obra el Slump obtenido es: 7 3/4 pulg.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

5) PANEL FOTOGRAFICO



Agregado en Obra



Ensayo de consistencia



Elaboración de Probetas de Concreto
(15 x 30 cm)



Elaboración de Probetas de Concreto
(10 x 30cm)



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

1) INFORMACION GENERAL DE LA VIVIENDA:

Número de Vivienda	: VIVIENDA 21
Fecha	: 20/11/2015
Dirección	: Av. Perú (Sin Número)
Categorías de la construcción	: Construcción Nueva
Nombre del Encuestado	: César Castro
Cargo en Obra	: Maestro de Obra

2) MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA:

MATERIAL	PROCEDENCIA		
	CANTERA	FUENTE	TIPO
Agregado Fino	La Victoria -	---	---
Agregado Grueso	Tres Tomas	---	---
Cemento	---	---	Antisalitre MS
Agua	---	Agua Potable	---

3) RESISTENCIA QUE ESPERAN ALCANZAR EN OBRA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm ²)
Cimiento	
Columna	210 kg/cm ²
Viga	
Losa	

Elemento estructural muestreado: COLUMNA

Resistencia que se espera obtener del elemento estructural muestreado f'c: 210 kg/cm²

4) DOSIFICACION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA PARA f'c: 210 kg/cm²

MATERIAL	DOSIFICACION EN OBRA	
	Und.	Cant.
Cemento	bls.	1
Agregado Fino	balde	5
Agregado Grueso	balde	5
Agua	balde	1 1/2

Dimensiones del balde utilizado para medir los agregados y el agua.

	Und.	Cant.
DIAMETRO	cm	26
ALTURA	cm	36
VOLUMEN	cm ³	0.019

Tipo de mezclado en obra: MANUAL

Días de curado en obra del elemento estructural: 4

Del ensayo de consistencia realizado en obra el Slump obtenido es: 6 1/2 pulg.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

5) PANEL FOTOGRAFICO



Encuesta al Maestro de Obra



Ensayo de consistencia



Elaboración de Probetas de Concreto
(15 x 30 cm)



Elaboración de Probetas de Concreto
(10 x 30cm)



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

1) INFORMACION GENERAL DE LA VIVIENDA:

Número de Vivienda	: VIVIENDA 22
Fecha	: 24/11/2015
Dirección	: Calle Guillermo de la Flor N° 245
Categorías de la construcción	: Construcción Nueva
Nombre del Encuestado	: César Tello
Cargo en Obra	: Maestro de Obra

2) MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA:

MATERIAL	PROCEDENCIA		
	CANTERA	FUENTE	TIPO
Agregado Fino	La Victoria -	---	---
Agregado Grueso	Tres Tomas	---	---
Cemento	---	---	Antisalitre MS
Agua	---	Agua Potable	---

3) RESISTENCIA QUE ESPERAN ALCANZAR EN OBRA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm ²)
Cimiento	
Columna	210 kg/cm ²
Viga	
Losa	

Elemento estructural muestreado: COLUMNA

Resistencia que se espera obtener del elemento estructural muestreado f'c: 210 kg/cm²

4) DOSIFICACION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA PARA f'c: 210 kg/cm²

MATERIAL	DOSIFICACION EN OBRA	
	Und.	Cant.
Cemento	bls.	1
Agregado Fino	balde	6
Agregado Grueso	balde	6
Agua	balde	3

Dimensiones del balde utilizado para medir los agregados y el agua.

	Und.	Cant.
DIAMETRO	cm	26
ALTURA	cm	36
VOLUMEN	cm ³	0.019

Tipo de mezclado en obra: MANUAL

Días de curado en obra del elemento estructural: 3

Del ensayo de consistencia realizado en obra el Slump obtenido es: 8 pulg.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

5) PANEL FOTOGRAFICO



Vaceado de Columna



Ensayo de consistencia



Elaboración de Probetas de Concreto
(15 x 30 cm)



Elaboración de Probetas de Concreto
(10 x 30cm)



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

1) INFORMACION GENERAL DE LA VIVIENDA:

Número de Vivienda	: VIVIENDA 23
Fecha	: 25/11/2015
Dirección	: Calle Miguel Pasco N° 252
Categorías de la construcción	: Construcción Nueva
Nombre del Encuestado	: César Castro
Cargo en Obra	: Maestro de Obra

2) MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA:

MATERIAL	PROCEDENCIA		
	CANTERA	FUENTE	TIPO
Agregado Fino	La Victoria -	---	---
Agregado Grueso	Tres Tomas	---	---
Cemento	---	---	Antisalitre MS
Agua	---	Agua Potable	---

3) RESISTENCIA QUE ESPERAN ALCANZAR EN OBRA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm ²)
Cimiento	
Columna	210 kg/cm ²
Viga	
Losa	

Elemento estructural muestreado: COLUMNA

Resistencia que se espera obtener del elemento estructural muestreado f'c: 210 kg/cm²

4) DOSIFICACION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA PARA f'c: 210 kg/cm²

MATERIAL	DOSIFICACION EN OBRA	
	Und.	Cant.
Cemento	bls.	1
Agregado Fino	balde	5
Agregado Grueso	balde	5
Agua	balde	1 1/2

Dimensiones del balde utilizado para medir los agregados y el agua.

	Und.	Cant.
DIAMETRO	cm	26
ALTURA	cm	36
VOLUMEN	cm ³	0.019

Tipo de mezclado en obra: MANUAL

Días de curado en obra del elemento estructural: 4

Del ensayo de consistencia realizado en obra el Slump obtenido es: 6 3/4 pulg.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

5) PANEL FOTOGRAFICO



Vaceado de Columna



Ensayo de consistencia



Elaboración de Probetas de Concreto
(15 x 30 cm)



Elaboración de Probetas de Concreto
(10 x 30cm)



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

1) INFORMACION GENERAL DE LA VIVIENDA:

Número de Vivienda	: VIVIENDA 24
Fecha	: 26/11/2015
Dirección	: Calle Arica N° 406
Categorías de la construcción	: Construcción Nueva
Nombre del Encuestado	: Edwin Chunga Huaman
Cargo en Obra	: Maestro de Obra

2) MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA:

MATERIAL	PROCEDENCIA		
	CANTERA	FUENTE	TIPO
Agregado Fino	La Victoria -	---	---
Agregado Grueso	Tres Tomas	---	---
Cemento	---	---	Antisalitre MS
Agua	---	Agua Potable	---

3) RESISTENCIA QUE ESPERAN ALCANZAR EN OBRA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm ²)
Cimiento	
Columna	210 kg/cm ²
Viga	
Losa	

Elemento estructural muestreado: COLUMNA

Resistencia que se espera obtener del elemento estructural muestreado f'c: 210 kg/cm²

4) DOSIFICACION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA PARA f'c: 210 kg/cm²

MATERIAL	DOSIFICACION EN OBRA	
	Und.	Cant.
Cemento	bls.	1
Agregado Fino	balde	5
Agregado Grueso	balde	5
Agua	balde	2

Dimensiones del balde utilizado para medir los agregados y el agua.

	Und.	Cant.
DIAMETRO	cm	26
ALTURA	cm	36
VOLUMEN	cm ³	0.019

Tipo de mezclado en obra: MANUAL

Días de curado en obra del elemento estructural: 3

Del ensayo de consistencia realizado en obra el Slump obtenido es: 7 1/2 pulg.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

5) PANEL FOTOGRAFICO



Vaceado de Columna



Ensayo de consistencia



Elaboración de Probetas de Concreto
(15 x 30 cm)



Elaboración de Probetas de Concreto
(10 x 30cm)



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

1) INFORMACION GENERAL DE LA VIVIENDA:

Número de Vivienda	: VIVIENDA 25
Fecha	: 26/11/2015
Dirección	: Calle Juan Manuel Sencie N° 121
Categorías de la construcción	: Construcción Nueva
Nombre del Encuestado	: Florentino Manayay Valencia
Cargo en Obra	: Maestro de Obra

2) MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA:

MATERIAL	PROCEDENCIA		
	CANTERA	FUENTE	TIPO
Agregado Fino	La Victoria -	---	---
Agregado Grueso	Tres Tomas	---	---
Cemento	---	---	Antisalitre MS
Agua	---	Agua Potable	---

3) RESISTENCIA QUE ESPERAN ALCANZAR EN OBRA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm ²)
Cimiento	
Columna	210 kg/cm ²
Viga	
Losa	

Elemento estructural muestreado: COLUMNA

Resistencia que se espera obtener del elemento estructural muestreado f'c: 210 kg/cm²

4) DOSIFICACION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA PARA f'c: 210 kg/cm²

MATERIAL	DOSIFICACION EN OBRA	
	Und.	Cant.
Cemento	bls.	1
Agregado Fino	balde	5
Agregado Grueso	balde	5
Agua	balde	2 1/2

Dimensiones del balde utilizado para medir los agregados y el agua.

	Und.	Cant.
DIAMETRO	cm	26
ALTURA	cm	36
VOLUMEN	cm ³	0.019

Tipo de mezclado en obra: MANUAL

Días de curado en obra del elemento estructural: 4

Del ensayo de consistencia realizado en obra el Slump obtenido es: 7 3/4 pulg.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

5) PANEL FOTOGRAFICO



Agregado en Obra



Ensayo de consistencia



Elaboración de Probetas de Concreto
(15 x 30 cm)



Elaboración de Probetas de Concreto
(10 x 30cm)



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

1) INFORMACION GENERAL DE LA VIVIENDA:

Número de Vivienda	: VIVIENDA 26
Fecha	: 27/11/2015
Dirección	: Calle Demetrio Plaza Lote 04
Categorías de la construcción	: Construcción Nueva
Nombre del Encuestado	: César Castro
Cargo en Obra	: Maestro de Obra

2) MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA:

MATERIAL	PROCEDENCIA		
	CANTERA	FUENTE	TIPO
Agregado Fino	La Victoria -	---	---
Agregado Grueso	Tres Tomas	---	---
Cemento	---	---	Antisalitre MS
Agua	---	Agua Potable	---

3) RESISTENCIA QUE ESPERAN ALCANZAR EN OBRA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm ²)
Cimiento	
Columna	210 kg/cm ²
Viga	
Losa	

Elemento estructural muestreado: COLUMNA

Resistencia que se espera obtener del elemento estructural muestreado f'c: 210 kg/cm²

4) DOSIFICACION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA PARA f'c: 210 kg/cm²

MATERIAL	DOSIFICACION EN OBRA	
	Und.	Cant.
Cemento	bls.	1
Agregado Fino	balde	5
Agregado Grueso	balde	5
Agua	balde	1 1/2

Dimensiones del balde utilizado para medir los agregados y el agua.

	Und.	Cant.
DIAMETRO	cm	26
ALTURA	cm	36
VOLUMEN	cm ³	0.019

Tipo de mezclado en obra: MANUAL

Días de curado en obra del elemento estructural: 4

Del ensayo de consistencia realizado en obra el Slump obtenido es: 6 1/2 pulg.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

5) PANEL FOTOGRAFICO



Elemento - Columna



Ensayo de consistencia



Elaboración de Probetas de Concreto
(15 x 30 cm)



Elaboración de Probetas de Concreto
(10 x 30cm)



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

1) INFORMACION GENERAL DE LA VIVIENDA:

Número de Vivienda	: VIVIENDA 27
Fecha	: 30/11/2015
Dirección	: Calle San Martin N° 1117
Categorías de la construcción	: Construcción Nueva
Nombre del Encuestado	: Carlos Díaz
Cargo en Obra	: Maestro de Obra

2) MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA:

MATERIAL	PROCEDENCIA		
	CANTERA	FUENTE	TIPO
Agregado Fino	La Victoria -	---	---
Agregado Grueso	Tres Tomas	---	---
Cemento	---	---	Antisalitre MS
Agua	---	Agua Potable	---

3) RESISTENCIA QUE ESPERAN ALCANZAR EN OBRA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm ²)
Cimiento	
Columna	210 kg/cm ²
Viga	
Losa	

Elemento estructural muestreado: COLUMNA

Resistencia que se espera obtener del elemento estructural muestreado f'c: 210 kg/cm²

4) DOSIFICACION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA PARA f'c: 210 kg/cm²

MATERIAL	DOSIFICACION EN OBRA	
	Und.	Cant.
Cemento	bls.	1
Agregado Fino	balde	5
Agregado Grueso	balde	5
Agua	balde	3

Dimensiones del balde utilizado para medir los agregados y el agua.

	Und.	Cant.
DIAMETRO	cm	26
ALTURA	cm	36
VOLUMEN	cm ³	0.019

Tipo de mezclado en obra: MANUAL

Días de curado en obra del elemento estructural: 3

Del ensayo de consistencia realizado en obra el Slump obtenido es: 8 1/2 pulg.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

5) PANEL FOTOGRAFICO



Mezcla de Concreto Manual



Ensayo de consistencia



Elaboración de Probetas de Concreto
(15 x 30 cm)



Elaboración de Probetas de Concreto
(10 x 30cm)



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

1) INFORMACION GENERAL DE LA VIVIENDA:

Número de Vivienda	: VIVIENDA 28
Fecha	: 30/11/2015
Dirección	: Calle Gonzales Burga N° 492
Categorías de la construcción	: Construcción Nueva
Nombre del Encuestado	: Santos Balverde Castillo
Cargo en Obra	: Maestro de Obra

2) MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA:

MATERIAL	PROCEDENCIA		
	CANTERA	FUENTE	TIPO
Agregado Fino	La Victoria -	---	---
Agregado Grueso	Tres Tomas	---	---
Cemento	---	---	Antisalitre MS
Agua	---	Agua Potable	---

3) RESISTENCIA QUE ESPERAN ALCANZAR EN OBRA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm ²)
Cimiento	
Columna	210 kg/cm ²
Viga	
Losa	

Elemento estructural muestreado: COLUMNA

Resistencia que se espera obtener del elemento estructural muestreado f'c: 210 kg/cm²

4) DOSIFICACION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA PARA f'c: 210 kg/cm²

MATERIAL	DOSIFICACION EN OBRA	
	Und.	Cant.
Cemento	bls.	1
Agregado Fino	balde	6
Agregado Grueso	balde	5
Agua	balde	3

Dimensiones del balde utilizado para medir los agregados y el agua.

	Und.	Cant.
DIAMETRO	cm	26
ALTURA	cm	36
VOLUMEN	cm ³	0.019

Tipo de mezclado en obra: MANUAL

Días de curado en obra del elemento estructural: 3

Del ensayo de consistencia realizado en obra el Slump obtenido es: 8 1/2 pulg.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

5) PANEL FOTOGRAFICO



Vaceado de Columna



Ensayo de consistencia



Elaboración de Probetas de Concreto
(15 x 30 cm)



Elaboración de Probetas de Concreto
(10 x 30cm)



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

1) INFORMACION GENERAL DE LA VIVIENDA:

Número de Vivienda	: VIVIENDA 29
Fecha	: 01/12/2015
Dirección	: Av. Huáscar N° 545
Categorías de la construcción	: Construcción Nueva
Nombre del Encuestado	: Aldo Fernandez Vilce
Cargo en Obra	: Maestro de Obra

2) MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA:

MATERIAL	PROCEDENCIA		
	CANTERA	FUENTE	TIPO
Agregado Fino	La Victoria -	---	---
Agregado Grueso	Tres Tomas	---	---
Cemento	---	---	Antisalitre MS
Agua	---	Agua Potable	---

3) RESISTENCIA QUE ESPERAN ALCANZAR EN OBRA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm ²)
Cimiento	
Columna	210 kg/cm ²
Viga	
Losa	

Elemento estructural muestreado: COLUMNA

Resistencia que se espera obtener del elemento estructural muestreado f'c: 210 kg/cm²

4) DOSIFICACION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA PARA f'c: 210 kg/cm²

MATERIAL	DOSIFICACION EN OBRA	
	Und.	Cant.
Cemento	bls.	1
Agregado Fino	balde	5
Agregado Grueso	balde	6
Agua	balde	3

Dimensiones del balde utilizado para medir los agregados y el agua.

	Und.	Cant.
DIAMETRO	cm	26
ALTURA	cm	36
VOLUMEN	cm ³	0.019

Tipo de mezclado en obra: MANUAL

Días de curado en obra del elemento estructural: 3

Del ensayo de consistencia realizado en obra el Slump obtenido es: 8 pulg.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

5) PANEL FOTOGRAFICO



Mezcla de Concreto Manual



Ensayo de consistencia



Elaboración de Probetas de Concreto
(15 x 30 cm)



Elaboración de Probetas de Concreto
(10 x 30cm)



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

1) INFORMACION GENERAL DE LA VIVIENDA:

Número de Vivienda	: VIVIENDA 30
Fecha	: 01/12/2015
Dirección	: Av. Perú (Sin Número)
Categorías de la construcción	: Construcción Nueva
Nombre del Encuestado	: José Cabrera
Cargo en Obra	: Maestro de Obra

2) MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA:

MATERIAL	PROCEDENCIA		
	CANTERA	FUENTE	TIPO
Agregado Fino	La Victoria -	---	---
Agregado Grueso	Tres Tomas	---	---
Cemento	---	---	Antisalitre MS
Agua	---	Agua Potable	---

3) RESISTENCIA QUE ESPERAN ALCANZAR EN OBRA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm ²)
Cimiento	
Columna	210 kg/cm ²
Viga	
Losa	

Elemento estructural muestreado: COLUMNA

Resistencia que se espera obtener del elemento estructural muestreado f'c: 210 kg/cm²

4) DOSIFICACION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA PARA f'c: 210 kg/cm²

MATERIAL	DOSIFICACION EN OBRA	
	Und.	Cant.
Cemento	bls.	1
Agregado Fino	balde	5
Agregado Grueso	balde	4
Agua	balde	2

Dimensiones del balde utilizado para medir los agregados y el agua.

	Und.	Cant.
DIAMETRO	cm	26
ALTURA	cm	36
VOLUMEN	cm ³	0.019

Tipo de mezclado en obra: MANUAL

Días de curado en obra del elemento estructural: 3

Del ensayo de consistencia realizado en obra el Slump obtenido es: 7 1/2 pulg.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

5) PANEL FOTOGRAFICO



Vaceado de Columna



Ensayo de consistencia



Elaboración de Probetas de Concreto
(15 x 30 cm)



Elaboración de Probetas de Concreto
(10 x 30cm)



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

1) INFORMACION GENERAL DE LA VIVIENDA:

Número de Vivienda	: VIVIENDA 31
Fecha	: 02/12/2015
Dirección	: Calle Dos de Mayo (Sin Número)
Categorías de la construcción	: Construcción Nueva
Nombre del Encuestado	: Florentino Manayay Valencia
Cargo en Obra	: Maestro de Obra

2) MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA:

MATERIAL	PROCEDENCIA		
	CANTERA	FUENTE	TIPO
Agregado Fino	La Victoria -	---	---
Agregado Grueso	Tres Tomas	---	---
Cemento	---	---	Antisalitre MS
Agua	---	Agua Potable	---

3) RESISTENCIA QUE ESPERAN ALCANZAR EN OBRA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm ²)
Cimiento	
Columna	210 kg/cm ²
Viga	
Losa	

Elemento estructural muestreado: COLUMNA

Resistencia que se espera obtener del elemento estructural muestreado f'c: 210 kg/cm²

4) DOSIFICACION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA PARA f'c: 210 kg/cm²

MATERIAL	DOSIFICACION EN OBRA	
	Und.	Cant.
Cemento	bls.	1
Agregado Fino	balde	5
Agregado Grueso	balde	5
Agua	balde	2 1/2

Dimensiones del balde utilizado para medir los agregados y el agua.

	Und.	Cant.
DIAMETRO	cm	26
ALTURA	cm	36
VOLUMEN	cm ³	0.019

Tipo de mezclado en obra: MANUAL

Días de curado en obra del elemento estructural: 4

Del ensayo de consistencia realizado en obra el Slump obtenido es: 7 3/4 pulg.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

5) PANEL FOTOGRAFICO



Vaceado de Columna



Ensayo de consistencia



Elaboración de Probetas de Concreto
(15 x 30 cm)



Elaboración de Probetas de Concreto
(10 x 30cm)



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

1) INFORMACION GENERAL DE LA VIVIENDA:

Número de Vivienda	: VIVIENDA 32
Fecha	: 04/12/2015
Dirección	: Calle Batan Grande N° 460
Categorías de la construcción	: Construcción Nueva
Nombre del Encuestado	: César Tello
Cargo en Obra	: Maestro de Obra

2) MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA:

MATERIAL	PROCEDENCIA		
	CANTERA	FUENTE	TIPO
Agregado Fino	La Victoria -	---	---
Agregado Grueso	Tres Tomas	---	---
Cemento	---	---	Antisalitre MS
Agua	---	Agua Potable	---

3) RESISTENCIA QUE ESPERAN ALCANZAR EN OBRA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm ²)
Cimiento	
Columna	210 kg/cm ²
Viga	
Losa	

Elemento estructural muestreado: COLUMNA

Resistencia que se espera obtener del elemento estructural muestreado f'c: 210 kg/cm²

4) DOSIFICACION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA PARA f'c: 210 kg/cm²

MATERIAL	DOSIFICACION EN OBRA	
	Und.	Cant.
Cemento	bls.	1
Agregado Fino	balde	6
Agregado Grueso	balde	6
Agua	balde	3

Dimensiones del balde utilizado para medir los agregados y el agua.

	Und.	Cant.
DIAMETRO	cm	26
ALTURA	cm	36
VOLUMEN	cm ³	0.019

Tipo de mezclado en obra: MANUAL

Días de curado en obra del elemento estructural: 3

Del ensayo de consistencia realizado en obra el Slump obtenido es: 8 pulg.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

5) PANEL FOTOGRAFICO



Agregado en Obra



Ensayo de consistencia



Elaboración de Probetas de Concreto
(15 x 30 cm)



Elaboración de Probetas de Concreto
(10 x 30cm)



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

1) INFORMACION GENERAL DE LA VIVIENDA:

Número de Vivienda	: VIVIENDA 33
Fecha	: 05/12/2015
Dirección	: Calle Sucre N° 214
Categorías de la construcción	: Construcción Nueva
Nombre del Encuestado	: Percy Alburqueque
Cargo en Obra	: Maestro de Obra

2) MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA:

MATERIAL	PROCEDENCIA		
	CANTERA	FUENTE	TIPO
Agregado Fino	La Victoria -	---	---
Agregado Grueso	Tres Tomas	---	---
Cemento	---	---	Antisalitre MS
Agua	---	Agua Potable	---

3) RESISTENCIA QUE ESPERAN ALCANZAR EN OBRA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm ²)
Cimiento	
Columna	210 kg/cm ²
Viga	
Losa	

Elemento estructural muestreado: COLUMNA

Resistencia que se espera obtener del elemento estructural muestreado f'c: 210 kg/cm²

4) DOSIFICACION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA PARA f'c: 210 kg/cm²

MATERIAL	DOSIFICACION EN OBRA	
	Und.	Cant.
Cemento	bls.	1
Agregado Fino	balde	5
Agregado Grueso	balde	5
Agua	balde	2

Dimensiones del balde utilizado para medir los agregados y el agua.

	Und.	Cant.
DIAMETRO	cm	26
ALTURA	cm	36
VOLUMEN	cm ³	0.019

Tipo de mezclado en obra: MANUAL

Días de curado en obra del elemento estructural: 4

Del ensayo de consistencia realizado en obra el Slump obtenido es: 7 pulg.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

5) PANEL FOTOGRAFICO



Vaceado de Columna



Ensayo de consistencia



Elaboración de Probetas de Concreto
(15 x 30 cm)



Elaboración de Probetas de Concreto
(10 x 30cm)



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

1) INFORMACION GENERAL DE LA VIVIENDA:

Número de Vivienda	: VIVIENDA 34
Fecha	: 05/12/2015
Dirección	: Calle Grau N° 285
Categorías de la construcción	: Construcción Nueva
Nombre del Encuestado	: Victor Coronado
Cargo en Obra	: Maestro de Obra

2) MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA:

MATERIAL	PROCEDENCIA		
	CANTERA	FUENTE	TIPO
Agregado Fino	La Victoria -	---	---
Agregado Grueso	Tres Tomas	---	---
Cemento	---	---	Antisalitre MS
Agua	---	Agua Potable	---

3) RESISTENCIA QUE ESPERAN ALCANZAR EN OBRA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm ²)
Cimiento	
Columna	210 kg/cm ²
Viga	
Losa	

Elemento estructural muestreado: COLUMNA

Resistencia que se espera obtener del elemento estructural muestreado f'c: 210 kg/cm²

4) DOSIFICACION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA PARA f'c: 210 kg/cm²

MATERIAL	DOSIFICACION EN OBRA	
	Und.	Cant.
Cemento	bls.	1
Agregado Fino	balde	5
Agregado Grueso	balde	5
Agua	balde	3

Dimenciones del balde utilizado para medir los agregados y el agua.

	Und.	Cant.
DIAMETRO	cm	26
ALTURA	cm	36
VOLUMEN	cm ³	0.019

Tipo de mezclado en obra: MANUAL

Días de curado en obra del elemento estructural: 3

Del ensayo de consistencia realizado en obra el Slump obtenido es: 8 1/4 pulg.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

5) PANEL FOTOGRAFICO



Vaceado de Columna



Ensayo de consistencia



Elaboración de Probetas de Concreto
(15 x 30 cm)



Elaboración de Probetas de Concreto
(10 x 30cm)



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

1) INFORMACION GENERAL DE LA VIVIENDA:

Número de Vivienda	: VIVIENDA 35
Fecha	: 07/12/2015
Dirección	: Av. Grau N° 279
Categorías de la construcción	: Construcción Nueva
Nombre del Encuestado	: Florentino Manayay Valencia
Cargo en Obra	: Maestro de Obra

2) MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA:

MATERIAL	PROCEDENCIA		
	CANTERA	FUENTE	TIPO
Agregado Fino	La Victoria -	---	---
Agregado Grueso	Tres Tomas	---	---
Cemento	---	---	Antisalitre MS
Agua	---	Agua Potable	---

3) RESISTENCIA QUE ESPERAN ALCANZAR EN OBRA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm ²)
Cimiento	
Columna	210 kg/cm ²
Viga	
Losa	

Elemento estructural muestreado: COLUMNA

Resistencia que se espera obtener del elemento estructural muestreado f'c: 210 kg/cm²

4) DOSIFICACION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA PARA f'c: 210 kg/cm²

MATERIAL	DOSIFICACION EN OBRA	
	Und.	Cant.
Cemento	bls.	1
Agregado Fino	balde	5
Agregado Grueso	balde	5
Agua	balde	2 1/2

Dimensiones del balde utilizado para medir los agregados y el agua.

	Und.	Cant.
DIAMETRO	cm	26
ALTURA	cm	36
VOLUMEN	cm ³	0.019

Tipo de mezclado en obra: MANUAL

Días de curado en obra del elemento estructural: 4

Del ensayo de consistencia realizado en obra el Slump obtenido es: 7 3/4 pulg.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

5) PANEL FOTOGRAFICO



Agregado en Obra



Ensayo de consistencia



Elaboración de Probetas de Concreto
(15 x 30 cm)



Elaboración de Probetas de Concreto
(10 x 30cm)



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

1) INFORMACION GENERAL DE LA VIVIENDA:

Número de Vivienda	: VIVIENDA 36
Fecha	: 08/12/2015
Dirección	: Calle Juan Castro 111
Categorías de la construcción	: Construcción Nueva
Nombre del Encuestado	: Edwin Chunga Huaman
Cargo en Obra	: Maestro de Obra

2) MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA:

MATERIAL	PROCEDENCIA		
	CANTERA	FUENTE	TIPO
Agregado Fino	La Victoria -	---	---
Agregado Grueso	Tres Tomas	---	---
Cemento	---	---	Antisalitre MS
Agua	---	Agua Potable	---

3) RESISTENCIA QUE ESPERAN ALCANZAR EN OBRA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm ²)
Cimiento	
Columna	210 kg/cm ²
Viga	
Losa	

Elemento estructural muestreado: COLUMNA

Resistencia que se espera obtener del elemento estructural muestreado f'c: 210 kg/cm²

4) DOSIFICACION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA PARA f'c: 210 kg/cm²

MATERIAL	DOSIFICACION EN OBRA	
	Und.	Cant.
Cemento	bls.	1
Agregado Fino	balde	5
Agregado Grueso	balde	5
Agua	balde	2

Dimensiones del balde utilizado para medir los agregados y el agua.

	Und.	Cant.
DIAMETRO	cm	26
ALTURA	cm	36
VOLUMEN	cm ³	0.019

Tipo de mezclado en obra: MANUAL

Días de curado en obra del elemento estructural: 3

Del ensayo de consistencia realizado en obra el Slump obtenido es: 7 1/2 pulg.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

5) PANEL FOTOGRAFICO



Vaceado de Columna



Ensayo de consistencia



Elaboración de Probetas de Concreto
(15 x 30 cm)



Elaboración de Probetas de Concreto
(10 x 30cm)



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

1) INFORMACION GENERAL DE LA VIVIENDA:

Número de Vivienda	: VIVIENDA 37
Fecha	: 09/12/2015
Dirección	: Calle Santa Clara N° 699
Categorías de la construcción	: Construcción Nueva
Nombre del Encuestado	: Victor Coronado
Cargo en Obra	: Maestro de Obra

2) MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA:

MATERIAL	PROCEDENCIA		
	CANTERA	FUENTE	TIPO
Agregado Fino	La Victoria -	---	---
Agregado Grueso	Tres Tomas	---	---
Cemento	---	---	Antisalitre MS
Agua	---	Agua Potable	---

3) RESISTENCIA QUE ESPERAN ALCANZAR EN OBRA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm ²)
Cimiento	
Columna	210 kg/cm ²
Viga	
Losa	

Elemento estructural muestreado: COLUMNA

Resistencia que se espera obtener del elemento estructural muestreado f'c: 210 kg/cm²

4) DOSIFICACION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA PARA f'c: 210 kg/cm²

MATERIAL	DOSIFICACION EN OBRA	
	Und.	Cant.
Cemento	bls.	1
Agregado Fino	balde	5
Agregado Grueso	balde	5
Agua	balde	3

Dimensiones del balde utilizado para medir los agregados y el agua.

	Und.	Cant.
DIAMETRO	cm	26
ALTURA	cm	36
VOLUMEN	cm ³	0.019

Tipo de mezclado en obra: MANUAL

Días de curado en obra del elemento estructural: 3

Del ensayo de consistencia realizado en obra el Slump obtenido es: 8 1/2 pulg.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

5) PANEL FOTOGRAFICO



Vaceado de Columna



Ensayo de consistencia



Elaboración de Probetas de Concreto
(15 x 30 cm)



Elaboración de Probetas de Concreto
(10 x 30cm)



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

1) INFORMACION GENERAL DE LA VIVIENDA:

Número de Vivienda	: VIVIENDA 38
Fecha	: 09/12/2015
Dirección	: Calle Santa Clara N° 726
Categorías de la construcción	: Construcción Nueva
Nombre del Encuestado	: César Castro
Cargo en Obra	: Maestro de Obra

2) MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA:

MATERIAL	PROCEDENCIA		
	CANTERA	FUENTE	TIPO
Agregado Fino	La Victoria -	---	---
Agregado Grueso	Tres Tomas	---	---
Cemento	---	---	Antisalitre MS
Agua	---	Agua Potable	---

3) RESISTENCIA QUE ESPERAN ALCANZAR EN OBRA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA ESPERADA (kg/cm ²)
Cimiento	
Columna	210 kg/cm ²
Viga	
Losa	

Elemento estructural muestreado: COLUMNA

Resistencia que se espera obtener del elemento estructural muestreado f'c: 210 kg/cm²

4) DOSIFICACION DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA PARA f'c: 210 kg/cm²

MATERIAL	DOSIFICACION EN OBRA	
	Und.	Cant.
Cemento	bls.	1
Agregado Fino	balde	5
Agregado Grueso	balde	5
Agua	balde	1 1/2

Dimensiones del balde utilizado para medir los agregados y el agua.

	Und.	Cant.
DIAMETRO	cm	26
ALTURA	cm	36
VOLUMEN	cm ³	0.019

Tipo de mezclado en obra: MANUAL

Días de curado en obra del elemento estructural: 4

Del ensayo de consistencia realizado en obra el Slump obtenido es: 6 1/2 pulg.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

CUESTIONARIO AL RESPONSABLE DE OBRA

5) PANEL FOTOGRAFICO



Elemento - Columna



Ensayo de consistencia



Elaboración de Probetas de Concreto
(15 x 30 cm)



Elaboración de Probetas de Concreto
(10 x 30cm)

ANEXO 2:

**TABLAS RESUMENES DE LOS DISTINTOS
ANALISIS**

2.1. Análisis I – C. s/e.

Tabla 34:

Resistencia característica: Análisis I – C. s/e.

CODIGO PROBETA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN (Kg/cm ²)		ENSAYO $f'c3=(f'c1+f'c2)/2$	PROMEDIO DE 3 ENSAYOS CONSECUTIVOS (RNE)	$f'c3 > f'c - 35 \text{ kg/cm}^2$ (RNE)
	f'c1	f'c2	f'c3		
EI1-CO	106.1	100.73	103.42	...	NO CUMPLE
EI2-CO	110.35	107.52	108.94	...	NO CUMPLE
EI3-CO	138.64	135.81	137.23	116.53	NO CUMPLE
EI4-CO	116.01	113.18	114.60	120.25	NO CUMPLE
EI5-CO	147.13	155.62	151.38	134.40	NO CUMPLE
EI6-CO	73.56	82.05	77.81	114.59	NO CUMPLE
EI7-CO	118.84	110.35	114.60	114.59	NO CUMPLE
EI8-CO	96.2	90.54	93.37	95.26	NO CUMPLE
EI9-CO	108.93	101.86	105.40	104.45	NO CUMPLE
EI10-CO	110.35	104.69	107.52	102.10	NO CUMPLE
EI11-CO	110.35	118.84	114.60	109.17	NO CUMPLE
EI12-CO	104.69	107.52	106.11	109.41	NO CUMPLE
EI13-CO	107.52	104.69	106.11	108.94	NO CUMPLE
EI14-CO	161.28	164.11	162.70	124.97	NO CUMPLE
EI15-CO	130.15	132.98	131.57	133.46	NO CUMPLE
EI16-CO	130.15	127.32	128.74	141.00	NO CUMPLE
EI17-CO	84.88	90.54	87.71	116.00	NO CUMPLE
EI18-CO	84.88	87.71	86.30	100.91	NO CUMPLE
EI19-CO	124.49	121.67	123.08	99.03	NO CUMPLE
EI20-CO	90.54	93.37	91.96	100.44	NO CUMPLE
EI21-CO	130.15	135.81	132.98	116.01	NO CUMPLE
EI22-CO	84.88	87.71	86.30	103.74	NO CUMPLE
EI23-CO	121.67	127.32	124.50	114.59	NO CUMPLE
EI24-CO	104.69	101.86	103.28	104.69	NO CUMPLE
EI25-CO	96.2	90.54	93.37	107.05	NO CUMPLE
EI26-CO	130.15	132.98	131.57	109.40	NO CUMPLE
EI27-CO	70.74	79.22	74.98	99.97	NO CUMPLE
EI28-CO	79.22	82.05	80.64	95.73	NO CUMPLE
EI29-CO	84.88	90.54	87.71	81.11	NO CUMPLE
EI30-CO	108.93	101.86	105.40	91.25	NO CUMPLE
EI31-CO	93.37	87.71	90.54	94.55	NO CUMPLE
EI32-CO	82.05	90.54	86.30	94.08	NO CUMPLE
EI33-CO	113.18	110.35	111.77	96.20	NO CUMPLE
EI34-CO	82.05	84.88	83.47	93.84	NO CUMPLE
EI35-CO	99.03	90.54	94.79	96.67	NO CUMPLE
EI36-CO	101.01	104.69	102.85	93.70	NO CUMPLE
EI37-CO	79.22	82.05	80.64	92.76	NO CUMPLE
EI38-CO	127	133	130.01	104.50	NO CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

2.2. Análisis II – C. s/e.

2.2.1. Análisis II – C. s/e. ($f'c > 120 \text{ kg/cm}^2$)

Tabla 35:

Resistencia característica: Análisis II – C. s/e. ($f'c > 120 \text{ kg/cm}^2$)

CODIGO PROBETA	MUESTRA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN (Kg/cm^2)		PROMEDIO DE 3 ENSAYOS CONSECUTIVOS (RNE)	$f'c3 > f'c - 35 \text{ kg/cm}^2$ (RNE)
EI3-CO1	1	$f'c1 = 138.64$	$f'c3 = 137.23$	...	NO CUMPLE
EI3-CO2		$f'c2 = 135.81$			
EI5-CO1	2	$f'c1 = 147.13$	$f'c3 = 151.38$	...	NO CUMPLE
EI5-CO2		$f'c2 = 155.62$			
EI14-CO1	3	$f'c1 = 161.28$	$f'c3 = 162.70$	150.43	NO CUMPLE
EI14-CO2		$f'c2 = 164.11$			
EI15-CO1	4	$f'c1 = 130.15$	$f'c3 = 131.57$	148.55	NO CUMPLE
EI15-CO2		$f'c2 = 132.98$			
EI16-CO1	5	$f'c1 = 130.15$	$f'c3 = 128.74$	141.00	NO CUMPLE
EI16-CO2		$f'c2 = 127.32$			
EI19-CO1	6	$f'c1 = 124.49$	$f'c3 = 123.08$	127.79	NO CUMPLE
EI19-CO2		$f'c2 = 121.67$			
EI21-CO1	7	$f'c1 = 130.15$	$f'c3 = 132.98$	128.27	NO CUMPLE
EI21-CO2		$f'c2 = 135.81$			
EI23-CO1	8	$f'c1 = 121.67$	$f'c3 = 124.50$	126.85	NO CUMPLE
EI23-CO2		$f'c2 = 127.32$			
EI26-CO1	9	$f'c1 = 130.15$	$f'c3 = 131.57$	129.68	NO CUMPLE
EI26-CO2		$f'c2 = 132.98$			
EI38-CO1	$n = 10$	$f'c1 = 127.32$	$f'c3 = 130.01$	128.69	NO CUMPLE
EI38-CO2		$f'c2 = 132.70$			

Fuente: Elaboración propia

2.2.2. Análisis II – C. s/e. ($100 \text{ kg/cm}^2 < f'c < 120 \text{ kg/cm}^2$)

Tabla 36:

Resistencia característica: Análisis II – C. s/e. ($100 \text{ kg/cm}^2 < f'c < 120 \text{ kg/cm}^2$)

CODIGO PROBETA	MUESTRA	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (Kg/cm ²)		PROMEDIO DE 3 ENSAYOS CONSECUTIVOS (RNE)	$f'c3 > f'c - 35 \text{ kg/cm}^2$ (RNE)
EI1-CO1	1	$f'c1 = 106.10$	$f'c3 = 103.42$	...	NO CUMPLE
EI1-CO2		$f'c2 = 100.73$			
EI2-CO1	2	$f'c1 = 110.35$	$f'c3 = 108.94$	...	NO CUMPLE
EI2-CO2		$f'c2 = 107.52$			
EI4-CO1	3	$f'c1 = 116.01$	$f'c3 = 114.60$	108.98	NO CUMPLE
EI4-CO2		$f'c2 = 113.18$			
EI7-CO1	4	$f'c1 = 118.84$	$f'c3 = 114.60$	112.71	NO CUMPLE
EI7-CO2		$f'c2 = 110.35$			
EI9-CO1	5	$f'c1 = 108.93$	$f'c3 = 105.40$	111.53	NO CUMPLE
EI9-CO2		$f'c2 = 101.86$			
EI10-CO1	6	$f'c1 = 110.35$	$f'c3 = 107.52$	109.17	NO CUMPLE
EI10-CO2		$f'c2 = 104.69$			
EI11-CO1	7	$f'c1 = 110.35$	$f'c3 = 114.60$	109.17	NO CUMPLE
EI11-CO2		$f'c2 = 118.84$			
EI12-CO1	8	$f'c1 = 104.69$	$f'c3 = 106.11$	109.41	NO CUMPLE
EI12-CO2		$f'c2 = 107.52$			
EI13-CO1	9	$f'c1 = 107.52$	$f'c3 = 106.11$	108.94	NO CUMPLE
EI13-CO2		$f'c2 = 104.69$			
EI24-CO1	10	$f'c1 = 104.69$	$f'c3 = 103.28$	105.16	NO CUMPLE
EI24-CO2		$f'c2 = 101.86$			
EI30-CO1	11	$f'c1 = 108.93$	$f'c3 = 105.40$	104.93	NO CUMPLE
EI30-CO2		$f'c2 = 101.86$			
EI33-CO1	12	$f'c1 = 113.18$	$f'c3 = 111.77$	106.81	NO CUMPLE
EI33-CO2		$f'c2 = 110.35$			
EI36-CO1	<i>n = 13</i>	$f'c1 = 101.01$	$f'c3 = 102.85$	106.67	NO CUMPLE
EI36-CO2		$f'c2 = 104.69$			

Fuente: Elaboración propia

2.2.3. Análisis II – C. s/e. ($f'c < 100 \text{ kg/cm}^2$)

Tabla 37:

Resistencia característica: Análisis II – C. s/e. ($f'c < 100 \text{ kg/cm}^2$)

CODIGO PROBETA	MUESTRA	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (Kg/cm ²)		PROMEDIO DE 3 ENSAYOS CONSECUTIVOS (RNE)	$f'c3 > f'c - 35 \text{ kg/cm}^2$ (RNE)
EI6-CO1	1	$f'c1 = 73.56$	$f'c3 = 77.81$	...	NO CUMPLE
EI6-CO2		$f'c2 = 82.05$			
EI8-CO1	2	$f'c1 = 96.20$	$f'c3 = 93.37$	...	NO CUMPLE
EI8-CO2		$f'c2 = 90.54$			
EI17-CO1	3	$f'c1 = 84.88$	$f'c3 = 87.71$	86.30	NO CUMPLE
EI17-CO2		$f'c2 = 90.54$			
EI18-CO1	4	$f'c1 = 84.88$	$f'c3 = 86.30$	89.13	NO CUMPLE
EI18-CO2		$f'c2 = 87.71$			
EI20-CO1	5	$f'c1 = 90.54$	$f'c3 = 91.96$	88.65	NO CUMPLE
EI20-CO2		$f'c2 = 93.37$			
EI22-CO1	6	$f'c1 = 84.88$	$f'c3 = 86.30$	88.18	NO CUMPLE
EI22-CO2		$f'c2 = 87.71$			
EI25-CO1	7	$f'c1 = 96.20$	$f'c3 = 93.37$	90.54	NO CUMPLE
EI25-CO2		$f'c2 = 90.54$			
EI27-CO1	8	$f'c1 = 70.74$	$f'c3 = 74.98$	84.88	NO CUMPLE
EI27-CO2		$f'c2 = 79.22$			
EI28-CO1	9	$f'c1 = 79.22$	$f'c3 = 80.64$	83.00	NO CUMPLE
EI28-CO2		$f'c2 = 82.05$			
EI29-CO1	10	$f'c1 = 84.88$	$f'c3 = 87.71$	81.11	NO CUMPLE
EI29-CO2		$f'c2 = 90.54$			
EI31-CO1	11	$f'c1 = 93.37$	$f'c3 = 90.54$	86.30	NO CUMPLE
EI31-CO2		$f'c2 = 87.71$			
EI32-CO1	12	$f'c1 = 82.05$	$f'c3 = 86.30$	88.18	NO CUMPLE
EI32-CO2		$f'c2 = 90.54$			
EI34-CO1	13	$f'c1 = 82.05$	$f'c3 = 83.47$	86.77	NO CUMPLE
EI34-CO2		$f'c2 = 84.88$			
EI35-CO1	14	$f'c1 = 99.03$	$f'c3 = 94.79$	88.18	NO CUMPLE
EI35-CO2		$f'c2 = 90.54$			
EI37-CO1	n =15	$f'c1 = 79.22$	$f'c3 = 80.64$	86.30	NO CUMPLE
EI37-CO2		$f'c2 = 82.05$			

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 3:

RESULTADOS FÍSICO MECANICO DE LOS AGREGADOS

ANEXO 3.1:

Resultados de Agregado Fino. Cantera “La Victoria” Pátapo.

**Resultados de Agregado Grueso, Cantera “Tres tomas”
Ferreñafe.**



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



ENSAYO GRANULOMETRICO DE FINOS

Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
 Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

Informacion Basica:

CANTERA	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
	La Victoria	Tres Tomas
Fechas de ensayo	08/02/2016	

ANALISIS GRANULOMETRICO

MUESTRA	Cantera
TIPO DE MATERIAL	ARENA FINA
P. ORIGINAL	1000 g
PERDIDA POR LAVADO	0
P. TAMIZADO	1000 g

PULG.	mm.	PESO					
		RETENIDO (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
3"	75.00						
2"	50.00						
1 1/2"	38.00						
1"	25.00						
3/4"	19.00						
1/2"	12.50						
3/8"	9.50	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0
N° 4	4.75	45.0	4.5	4.5	95.5	89.0	100.0
N° 8	2.36	110.0	11.0	15.5	84.5	65.0	100.0
N° 16	1.18	184.0	18.4	33.9	66.1	45.0	100.0
N° 30	0.60	279.0	27.9	61.8	38.2	25.0	80.0
N° 50	0.30	244.0	24.4	86.2	13.8	5.0	48.0
N° 100	0.15	110.5	11.1	97.3	2.7	0.0	12.0
N° 200	0.08	23.0	2.3	99.6	0.4		
PLATILLO		4.0	0.4	100.0	0.0		
SUMATORIA		1000					
MODULO DE FINEZA		2.992					



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
CURVA GRANULOMETRICA DE AGREGADO FINO



Proyecto:

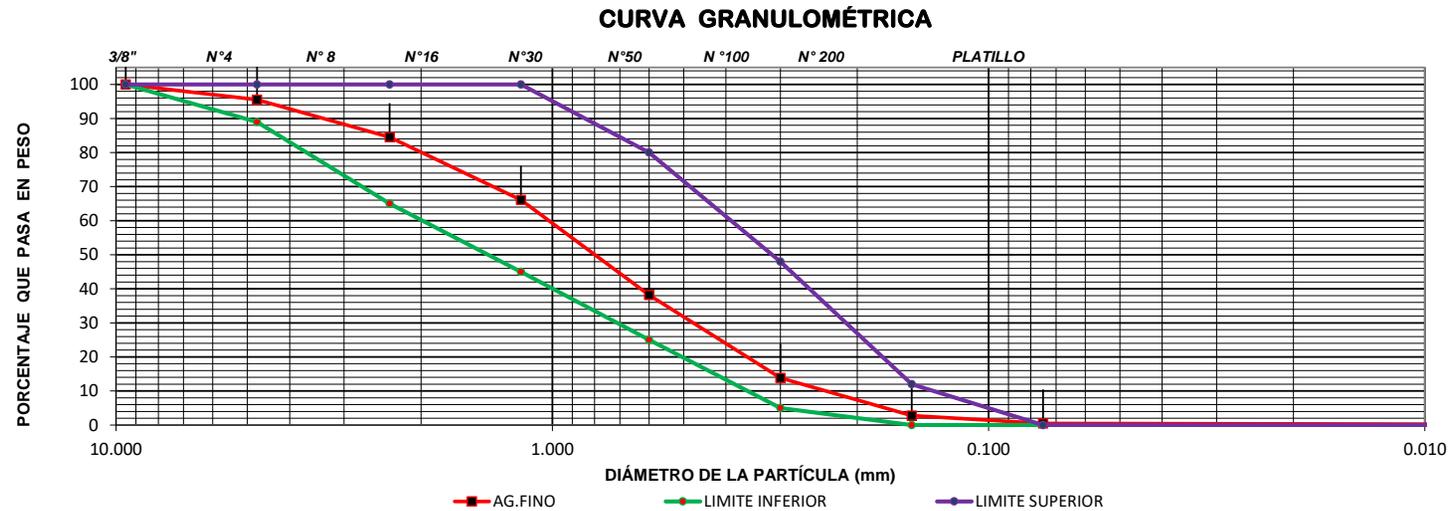
"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
 Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

Informacion Basica:

CANTERA	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
	La Victoria	Tres Tomas
Fechas de ensayo	08/02/2016	





UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



ENSAYO GRANULOMETRICO DE GRUESO

Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
 Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

Informacion Basica:

CANTERA	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
	La Victoria	Tres Tomas
Fechas de ensayo	10/02/2016	

ANALISIS GRANULOMETRICO

MUESTRA	Cantera
TIPO DE MATERIAL	PIEDRA DE 1/2"
P. ORIGINAL	5000 g
PERDIDA POR LAVADO	0
P. TAMIZADO	5000 g

PULG.	mm.	PESO					
		RETENIDO (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
3"	75.00	0	0.00	0.00	100	100	100
2"	50.00	0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
1 1/2"	38.00	0	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
1"	25.00	0	0.00	0.00	100.00	95.00	100.00
3/4"	19.00	0	0.00	0.00	100.00	67	85
1/2"	12.50	3295	65.90	65.90	34.1	25.0	60.0
3/8"	9.50	693.0	13.9	79.8	20.2	18.0	46.0
N° 4	4.75	999.0	20.0	99.7	0.3	0.0	10.0
N° 8	2.36		0.0	99.7	0.3	0.0	5.0
N° 16	1.18		0.0	99.7	0.3	0.0	0.0
N° 30	0.60		0.0	99.7	0.3		
N° 50	0.30		0.0	99.7	0.3		
N° 100	0.15		0.0	99.7	0.3		
N° 200	0.08		0.0	99.7	0.3		
PLATILLO		13.0	0.3	100.0	0.0		
SUMATORIA		5000	100.0				

Tamaño Máximo del Agregado Grueso	3/4"
Tamaño Máximo Nominal del Agregado Grueso	1/2"



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
CURVA GRANULOMETRICA DE AGREGADO GRUESO



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

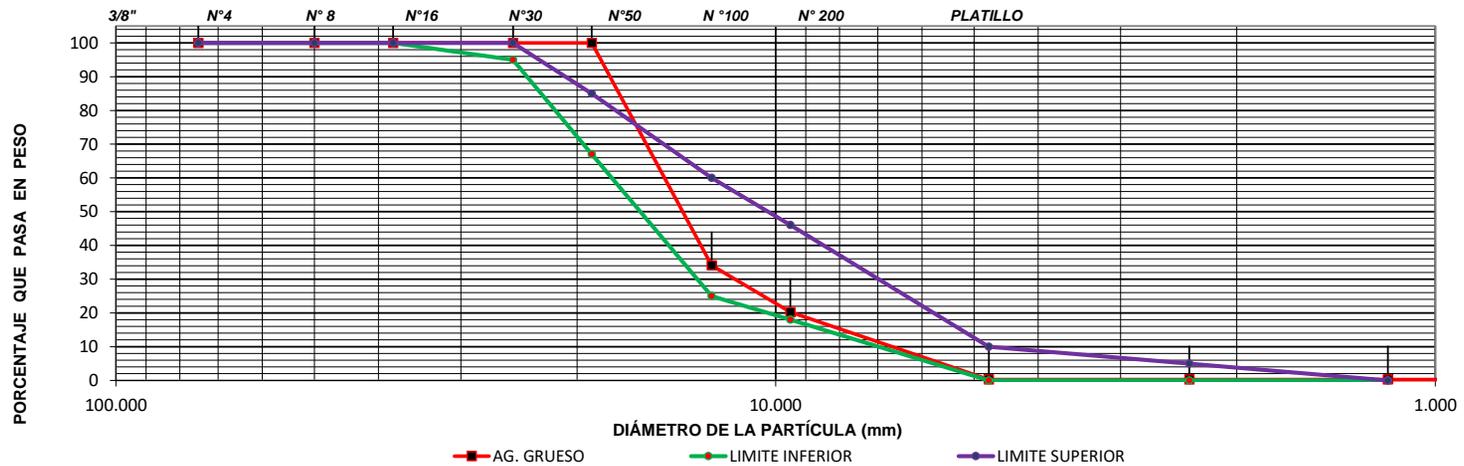
Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
 Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

Informacion Basica:

CANTERA	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
	La Victoria	Tres Tomas
Fechas de ensayo	10/02/2016	

CURVA GRANULOMÉTRICA





UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECÍFICO DE MASA Y GRADO DE ABSORCION
AGREGADO FINO

Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
 Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

Informacion Basica:

CANTERA	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
	La Victoria	Tres Tomas
Fechas de ensayo	12/02/2016	

PESO ESPECIFICO DE MASA - AG. FINO		
DATOS	RESULTADOS	
<i>Peso de la muestra seca al horno (W₀)</i>	(Peso Deposito + Muestra Seca) - Peso Deposito	496.67 g
<i>Peso o volumen del frasco volumetrico (V)</i>	500.00 g	
<i>Peso o volumen Del agua añadida al frasco (V_a)</i>	<i>Peso Matraz + Muestra + Agua) – Peso Matraz – Peso Muestra</i>	296.45 g
$PEM (AF) = \frac{W_0}{(V - V_a)}$	$\frac{496.67}{500 - 296.45}$	2.440
GRADO DE ABSORCION		
$ABS = \frac{500 - W_0}{W_0} \times 100$	$\frac{500 - 496.67}{496.67} \times 100$	0.670



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECÍFICO DE MASA Y GRADO DE ABSORCION
AGREGADO GRUESO



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
 Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

Informacion Basica:

CANTERA	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
	La Victoria	Tres Tomas
Fechas de ensayo	15/02/2016	

PESO ESPECIFICO DE MASA- AG. GRUESO		
A= P.M. SECA		5000.00 g
B= P.M.S.S. SECA		5031.00 g
C= P.M.SUMERGIDA		3170.00 g
$PEM (A.G) = \frac{A}{B - C}$	$\frac{5000}{5031 - 3170}$	2.69
GRADO DE ABSORCION		
$Abs(\%) = \frac{B - A}{A} \times 100$	$\frac{5031 - 5000}{5000} \times 100$	0.62



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



DETERMINACION DE CONTENIDO HUMEDAD
AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO

Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
 Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

Informacion Basica:

CANTERA	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
	La Victoria	Tres Tomas
Fechas de ensayo	22/02/2016	

MUESTRA	AG. FINO	AG. GRUESO
1.- Peso de Deposito + muestra humeda	1501.00	4743.00
2.- Peso de Deposito + muestra seca	1488.00	4734.00
3.- Peso del Agua (1) - (2)	13.00	9.00
4.- Peso Depósito (gr)	228.00	563.00
5.- Peso de Muestra seca	1260.00	4171.00
6.-Contenido de humedad % (3)/(5)*100	1.032	0.216



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO
AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO

Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
 Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

Responsable del Proyecto:

CANTERA	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
	La Victoria	Tres Tomas
Fechas de ensayo	25/02/2016	

	AGREGADO FINO			AGREGADO GRUESO		
Peso muestra + molde	7019	7017	7015	11943	11948	11945
	7008	7018		11939	11936	
1. Peso Promedio	7015.4			11942.2		
2. Peso del molde	5553			8938		
3. Peso de la muestra	1462.4			3004.2		
4. Volumen del molde	944			2157		
5. Peso Volumetrico: (3/4)						
PESO VOLUMETRICO SUELTO	1.549			1.393		



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO VARILLADO
AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO

Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
 Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
 Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

Informacion Basica:

CANTERA	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
	La Victoria	Tres Tomas
Fechas de ensayo	26/02/2016	

	AGREGADO FINO			AGREGADO GRUESO		
	Peso muestra + molde	7141	7142	7145	12232	12225	12234
	7153	7145		12235	12229	
1. Peso Promedio	7145.2			12231.0		
2. Peso del molde	5553			8938		
3. Peso de la muestra	1592.2			3293.0		
4. Volumen del molde	939			2155		
5. Peso Volumetrico: (3/4)						
PESO UNITARIO VARILLADO	1.696			1.528		

ANEXO 3.2: Cuadro resumen de los agregados.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

Informacion Basica:

CANTERA	AGREGADO FINO
	La Victoria

Cuadro Resumen de Agregados Finos

MUESTRA	Cantera
Modulo de Fineza	2.99
Peso Especifico de Masa	2.44
Absorcion (%)	0.67
Contenido de Humedad(%)	1.03
Peso Unitario Suelto	1.55
Peso Unitario Varillado	1.70
Gradación según ITINTEC 400.37	CUMPLE

- 1.- El modulo de fineza es de 2.973, el cual se considera adecuado para la fabricacion de concreto convencional ($2.30 < MF < 3.10$).
- 2.- El peso específico de masa es de 2.430; según la clasificación de los concretos de acuerdo a su peso unitario, un concreto de peso normal tiene un peso unitario que varia entre 2000 y 2550 kg/m³; es por eso que se recomienda que los agregados a emplearse deben tener un peso específico entre 2.4 y 2.8; podemos observar que se encuentra dentro de los márgenes dados.
- 3.- La Absorción es de 0.591%
- 4.- El contenido de humedad es de 1.081%
- 5.- Se debe mencionar que la gradación del agregado fino esta dentro de los límites establecidos por la norma ITINTEC 400.037; lo cual muestra su buena calidad.
- 6.- Concluimos con la uniformidad del agregado fino para la cantera "La Victoria - Pátapo".



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

Informacion Basica:

CANTERA	AGREGADO GRUESO
	Tres Tomas

Cuadro Resumen de Agregados Grueso

MUESTRA	Cantera
Tamaño Maximo	3/4"
Tamaño Maximo Nominal	1/2"
Peso Especifico de Masa	2.69
Absorcion (%)	0.62
Contenido de Humedad (%)	0.22
Peso Unitario Suelto	1.39
Peso Unitario Varillado	1.53
Gradación según ITINTEC 400.37	

- 1.- La variación en las características físicas del agregado grueso son mínimas.
- 2.- El peso específico de masa es de 2.68; según la clasificación de los concretos de acuerdo a su peso unitario, un concreto de peso normal tiene un peso unitario que varía entre 2000 y 2550 kg/m³; es por eso que se recomienda que los agregados a emplearse deben tener un peso específico entre 2.4 y 2.8; podemos observar que se encuentra dentro de los márgenes dados.
- 3.- La Absorción es de 0.58%
- 4.- El contenido de humedad es de 0.22%
- 5.- Se debe mencionar que la gradación del agregado grueso no se encuentra dentro de los límites establecidos por la norma ITINTEC 400.037.
- 6.- Concluimos con la uniformidad del agregado grueso para la cantera "Tres Tomas"

ANEXO 3.3:

Panel fotográfico - Laboratorio de ensayo de materiales.



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**



I.- Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

II.- Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

III.- Ensayo:

GRANULOMETRÍA

V.- Fecha de Ejecución:

Fecha Inicio: 08-Feb

Fecha Culminacion: 10-Feb

VI.- Panel Fotográfico:



DESCRIPCION	FOTO N°:
Tamizado	1

DESCRIPCION	FOTO N°:
Extracción de material retenido en tamises	2



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**



I.- Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

II.- Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

III.- Ensayo:

PESO ESPECIFICO DE MASA Y GRADO DE ABSORCION: AGREGADO FINO - AGREGADO

V.- Fecha de Ejecución:

Fecha Inicio: 12-Feb

Fecha Culminacion: 16-Feb

VI.- Panel Fotográfico:



DESCRIPCION	FOTO N°:
Agregamos agua en el matraz en una cantidad de 400cc esto nos servirá para saber el grado de absorción	1

DESCRIPCION	FOTO N°:
Peso de Muestra de Agregado Grueso.	2



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



I.- Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

II.- Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
 Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

III.- Ensayo:

CONTENIDO DE HUMEDAD

V.- Fecha de Ejecución:

Fecha Inicio: 22-Feb

Fecha Culminacion: 23-Feb

VI.- Panel Fotográfico:



DESCRIPCION	FOTO N°:
Agregados por Ingresar al Horno.	1

DESCRIPCION	FOTO N°:
Colocación del Ag. Grueso y Fino a la estufa por toda la noche.	2



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**



I.- Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

II.- Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

III.- Ensayo:

PESO ESPECÍFICO UNITARIO SUELTO

V.- Fecha de Ejecución:

Fecha Inicio: 25-Feb

Fecha Culminacion: 25-Feb

VI.- Panel Fotográfico:



DESCRIPCION	FOTO N°:
Peso de la muestras mas molde	1



DESCRIPCION	FOTO N°:
Calibrado de balanza.	2



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**



I.- Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

II.- Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

III.- Ensayo:

PESO ESPECÍFICO UNITARIO VARILLADO

V.- Fecha de Ejecución:

Fecha Inicio: 26-Feb

Fecha Culminacion: 26-Feb

VI.- Panel Fotográfico:



DESCRIPCION	FOTO N°:
Apisonado con 25 golpes uniformemente.	1



DESCRIPCION	FOTO N°:
Enrasado	2



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**



I.- Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

II.- Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

III.- Ensayo:

CONTROL DE ROTURA DE ESPECIMENES DE CONCRETO-CONCRETO EN OBRA

V.- Fecha de Ejecución:

Fecha Inicio: 04-Feb

Fecha Culminacion: 05-Feb

VI.- Panel Fotográfico:



DESCRIPCION	FOTO N°:
Ruptura de probetas, sacadas de obra.	1



DESCRIPCION	FOTO N°:
Ruptura de probetas de 15x30cm	2



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**



I.- Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

II.- Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

III.- Ensayo:

CONTROL DE ROTURA DE ESPECIMENES DE CONCRETO-CONCRETO REFORZADO

V.- Fecha de Ejecución:

Fecha Inicio: 03-May

Fecha Culminacion: 04-May

VI.- Panel Fotográfico:



DESCRIPCION	FOTO N°:
Falla de probeta ENCAMISADA	1



DESCRIPCION	FOTO N°:
Ruptura de probetas ENCAMISADAS.	2

ANEXO 4:

RESULTADO DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL: PROBETAS DE 6” X 12”.



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



CONTROL DE ROTURA DE ESPECIMENES - CONCRETO EN OBRA

Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL

Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

CODIGO PROBETA	ELEMENTO ESTRUCTURAL	FECHA DE VACIADO	FECHA ROTURA	EDAD PROBETA (días)	DIÁMETRO (cm)	CARGA DE ROTURA (kg.f)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (Kg/cm ²)
EI1-CO1	COLUMNA	02/11/2015	04/02/2016	95	15	18750	106.10
EI1-CO2	COLUMNA	02/11/2015	04/02/2016	95	15	17800	100.73
EI2-CO1	COLUMNA	02/11/2015	04/02/2016	95	15	19500	110.35
EI2-CO2	COLUMNA	02/11/2015	04/02/2016	95	15	19000	107.52
EI3-CO1	COLUMNA	04/11/2015	04/02/2016	93	15	24500	138.64
EI3-CO2	COLUMNA	04/11/2015	04/02/2016	93	15	24000	135.81
EI4-CO1	COLUMNA	05/11/2015	04/02/2016	92	15	20500	116.01
EI4-CO2	COLUMNA	05/11/2015	04/02/2016	92	15	20000	113.18
EI5-CO1	COLUMNA	05/11/2015	04/02/2016	92	15	26000	147.13
EI5-CO2	COLUMNA	05/11/2015	04/02/2016	92	15	27500	155.62
EI6-CO1	COLUMNA	06/11/2015	04/02/2016	91	15	13000	73.56
EI6-CO2	COLUMNA	06/11/2015	04/02/2016	91	15	14500	82.05
EI7-CO1	COLUMNA	07/11/2015	04/02/2016	90	15	21000	118.84
EI7-CO2	COLUMNA	07/11/2015	04/02/2016	90	15	19500	110.35
EI8-CO1	COLUMNA	07/11/2015	04/02/2016	90	15	17000	96.20
EI8-CO2	COLUMNA	07/11/2015	04/02/2016	90	15	16000	90.54
EI9-CO1	COLUMNA	10/11/2015	04/02/2016	87	15	19250	108.93
EI9-CO2	COLUMNA	10/11/2015	04/02/2016	87	15	18000	101.86
EI10-CO1	COLUMNA	10/11/2015	04/02/2016	87	15	19500	110.35
EI10-CO2	COLUMNA	10/11/2015	04/02/2016	87	15	18500	104.69
EI11-CO1	COLUMNA	11/11/2015	04/02/2016	86	15	19500	110.35
EI11-CO2	COLUMNA	11/11/2015	04/02/2016	86	15	21000	118.84
EI12-CO1	COLUMNA	12/11/2015	04/02/2016	85	15	18500	104.69
EI12-CO2	COLUMNA	12/11/2015	04/02/2016	85	15	19000	107.52
EI13-CO1	COLUMNA	13/11/2015	04/02/2016	84	15	19000	107.52
EI13-CO2	COLUMNA	13/11/2015	04/02/2016	84	15	18500	104.69
EI14-CO1	COLUMNA	14/11/2015	04/02/2016	83	15	28500	161.28
EI14-CO2	COLUMNA	14/11/2015	04/02/2016	83	15	29000	164.11
EI15-CO1	COLUMNA	14/11/2015	04/02/2016	83	15	23000	130.15
EI15-CO2	COLUMNA	14/11/2015	04/02/2016	83	15	23500	132.98
EI16-CO1	COLUMNA	16/11/2015	04/02/2016	81	15	23000	130.15
EI16-CO2	COLUMNA	16/11/2015	04/02/2016	81	15	22500	127.32
EI17-CO1	COLUMNA	18/11/2015	04/02/2016	79	15	15000	84.88
EI17-CO2	COLUMNA	18/11/2015	04/02/2016	79	15	16000	90.54
EI18-CO1	COLUMNA	18/11/2015	04/02/2016	79	15	15000	84.88
EI18-CO2	COLUMNA	18/11/2015	04/02/2016	79	15	15500	87.71
EI19-CO1	COLUMNA	19/11/2015	04/02/2016	78	15	22000	124.49
EI19-CO2	COLUMNA	19/11/2015	04/02/2016	78	15	21500	121.67



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



CONTROL DE ROTURA DE ESPECIMENES - CONCRETO EN OBRA

Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL

Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

CODIGO PROBETA	ELEMENTO ESTRUCTURAL	FECHA DE VACIADO	FECHA ROTURA	EDAD PROBETA (días)	DIÁMETRO (cm)	CARGA DE ROTURA (kg.f)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (Kg/cm ²)
EI20-CO1	COLUMNA	20/11/2015	05/02/2016	78	15	16000	90.54
EI20-CO2	COLUMNA	20/11/2015	05/02/2016	78	15	16500	93.37
EI21-CO1	COLUMNA	20/11/2015	05/02/2016	78	15	23000	130.15
EI21-CO2	COLUMNA	20/11/2015	05/02/2016	78	15	24000	135.81
EI22-CO1	COLUMNA	24/11/2015	05/02/2016	74	15	15000	84.88
EI22-CO2	COLUMNA	24/11/2015	05/02/2016	74	15	15500	87.71
EI23-CO1	COLUMNA	25/11/2015	05/02/2016	73	15	21500	121.67
EI23-CO2	COLUMNA	25/11/2015	05/02/2016	73	15	22500	127.32
EI24-CO1	COLUMNA	26/11/2015	05/02/2016	72	15	18500	104.69
EI24-CO2	COLUMNA	26/11/2015	05/02/2016	72	15	18000	101.86
EI25-CO1	COLUMNA	26/11/2015	05/02/2016	72	15	17000	96.20
EI25-CO2	COLUMNA	26/11/2015	05/02/2016	72	15	16000	90.54
EI26-CO1	COLUMNA	27/11/2015	05/02/2016	71	15	23000	130.15
EI26-CO2	COLUMNA	27/11/2015	05/02/2016	71	15	23500	132.98
EI27-CO1	COLUMNA	30/11/2015	05/02/2016	68	15	12500	70.74
EI27-CO2	COLUMNA	30/11/2015	05/02/2016	68	15	14000	79.22
EI28-CO1	COLUMNA	30/11/2015	05/02/2016	68	15	14000	79.22
EI28-CO2	COLUMNA	30/11/2015	05/02/2016	68	15	14500	82.05
EI29-CO1	COLUMNA	01/12/2015	05/02/2016	67	15	15000	84.88
EI29-CO2	COLUMNA	01/12/2015	05/02/2016	67	15	16000	90.54
EI30-CO1	COLUMNA	01/12/2015	05/02/2016	67	15	19250	108.93
EI30-CO2	COLUMNA	01/12/2015	05/02/2016	67	15	18000	101.86
EI31-CO1	COLUMNA	02/12/2015	05/02/2016	66	15	16500	93.37
EI31-CO2	COLUMNA	02/12/2015	05/02/2016	66	15	15500	87.71
EI32-CO1	COLUMNA	04/12/2015	05/02/2016	64	15	14500	82.05
EI32-CO2	COLUMNA	04/12/2015	05/02/2016	64	15	16000	90.54
EI33-CO1	COLUMNA	05/12/2015	05/02/2016	63	15	20000	113.18
EI33-CO2	COLUMNA	05/12/2015	05/02/2016	63	15	19500	110.35
EI34-CO1	COLUMNA	05/12/2015	05/02/2016	63	15	14500	82.05
EI34-CO2	COLUMNA	05/12/2015	05/02/2016	63	15	15000	84.88
EI35-CO1	COLUMNA	07/12/2015	05/02/2016	61	15	17500	99.03
EI35-CO2	COLUMNA	07/12/2015	05/02/2016	61	15	16000	90.54
EI36-CO1	COLUMNA	08/12/2015	05/02/2016	60	15	17850	101.01
EI36-CO2	COLUMNA	08/12/2015	05/02/2016	60	15	18500	104.69
EI37-CO1	COLUMNA	09/12/2015	05/02/2016	59	15	14000	79.22
EI37-CO2	COLUMNA	09/12/2015	05/02/2016	59	15	14500	82.05
EI38-CO1	COLUMNA	09/12/2015	05/02/2016	59	15	22500	127.32
EI38-CO2	COLUMNA	09/12/2015	05/02/2016	59	15	23450	132.70



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



CONTROL DE ROTURA DE ESPECIMENES - CONCRETO EN OBRA

Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL

Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

CODIGO PROBETA	ELEMENTO ESTRUCTURAL	FECHA DE VACIADO	FECHA ROTURA	EDAD PROBETA (días)	DIÁMETRO (cm)	CARGA DE ROTURA (kg.f)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (Kg/cm ²)
PROBETAS PARA MUESTREO DE ELEMENTOS HORIZONTALES							
CODIGO PROBETA	ELEMENTO ESTRUCTURAL	FECHA DE VACIADO	FECHA ROTURA	EDAD PROBETA (días)	DIÁMETRO (cm)	CARGA DE ROTURA (kg.f)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 7 DIAS (Kg/cm ²)
EI39-CO1	VIGA	28/01/2020	04/02/2020	8	15	13550	76.68
EI39-CO2	VIGA	28/01/2020	04/02/2020	8	15	13200	74.70
EI39-CO3	VIGA	28/01/2020	04/02/2020	8	15	13300	75.26
EI40-CO1	VIGA	28/01/2020	04/02/2020	8	15	13200	74.70
EI40-CO2	VIGA	28/01/2020	04/02/2020	8	15	13300	75.26
EI40-CO3	VIGA	28/01/2020	04/02/2020	8	15	13650	77.24
EI41-CO1	VIGA	28/01/2020	04/02/2020	8	15	12050	68.19
EI41-CO2	VIGA	28/01/2020	04/02/2020	8	15	12050	68.19
EI41-CO3	VIGA	28/01/2020	04/02/2020	8	15	13600	76.96
EI42-CO1	VIGA	28/01/2020	04/02/2020	8	15	15300	86.58
EI42-CO2	VIGA	28/01/2020	04/02/2020	8	15	15000	84.88
EI42-CO3	VIGA	28/01/2020	04/02/2020	8	15	15050	85.17
EI43-CO1	VIGA	28/01/2020	04/02/2020	8	15	11800	66.77
EI43-CO2	VIGA	28/01/2020	04/02/2020	8	15	12000	67.91
EI43-CO3	VIGA	28/01/2020	04/02/2020	8	15	12150	68.75

ANEXO 5:

**PANEL FOTOGRAFICO DE RUPTURA DE
PROBETAS DE 6” X 12”**



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**



ROTURA DE ESPECIMENES - CONCRETO EN OBRA

Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

EDIFICACION INFORMAL 01		EDIFICACION INFORMAL 02	
CODIGO : E11-CO1	CODIGO : E11-CO2	CODIGO : E12-CO1	CODIGO : E12-CO2
TIPO FALLA : 3	TIPO FALLA : 5	TIPO FALLA : 6	TIPO FALLA : 5
f'c (kg/cm²) : 106.10	f'c (kg/cm²) : 100.73	f'c (kg/cm²) : 110.35	f'c (kg/cm²) : 107.52
EDIFICACION INFORMAL 03		EDIFICACION INFORMAL 04	
CODIGO : E13-CO1	CODIGO : E13-CO2	CODIGO : E14-CO1	CODIGO : E14-CO2
TIPO FALLA : 6	TIPO FALLA : 6	TIPO FALLA : 5	TIPO FALLA : 6
f'c (kg/cm²) : 138.64	f'c (kg/cm²) : 135.81	f'c (kg/cm²) : 116.01	f'c (kg/cm²) : 113.18
EDIFICACION INFORMAL 05		EDIFICACION INFORMAL 06	
CODIGO : E15-CO1	CODIGO : E15-CO2	CODIGO : E16-CO1	CODIGO : E16-CO2
TIPO FALLA : 5	TIPO FALLA : 5	TIPO FALLA : 3	TIPO FALLA : 6
f'c (kg/cm²) : 147.13	f'c (kg/cm²) : 155.62	f'c (kg/cm²) : 73.56	f'c (kg/cm²) : 82.05



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**



ROTURA DE ESPECIMENES - CONCRETO EN OBRA

Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

EDIFICACION INFORMAL 07		EDIFICACION INFORMAL 08	
			
CODIGO : E17-CO1	CODIGO : E17-CO2	CODIGO : E18-CO1	CODIGO : E18-CO2
TIPO FALLA : 6	TIPO FALLA : 5	TIPO FALLA : 5	TIPO FALLA : 4
f'c (kg/cm²) : 118.84	f'c (kg/cm²) : 110.35	f'c (kg/cm²) : 96.20	f'c (kg/cm²) : 90.54
EDIFICACION INFORMAL 09		EDIFICACION INFORMAL 10	
			
CODIGO : E19-CO1	CODIGO : E19-CO2	CODIGO : E110-CO1	CODIGO : E110-CO2
TIPO FALLA : 6	TIPO FALLA : 1	TIPO FALLA : 6	TIPO FALLA : 6
f'c (kg/cm²) : 108.93	f'c (kg/cm²) : 101.86	f'c (kg/cm²) : 110.35	f'c (kg/cm²) : 104.69
EDIFICACION INFORMAL 11		EDIFICACION INFORMAL 12	
			
CODIGO : E111-CO1	CODIGO : E111-CO2	CODIGO : E112-CO1	CODIGO : E112-CO2
TIPO FALLA : 6	TIPO FALLA : 5	TIPO FALLA : 5	TIPO FALLA : 5
f'c (kg/cm²) : 110.35	f'c (kg/cm²) : 118.84	f'c (kg/cm²) : 104.69	f'c (kg/cm²) : 107.52



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**



ROTURA DE ESPECIMENES - CONCRETO EN OBRA

Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

EDIFICACION INFORMAL 13		EDIFICACION INFORMAL 14	
			
CODIGO : E113-CO1	CODIGO : E113-CO2	CODIGO : E114-CO1	CODIGO : E114-CO2
TIPO FALLA : 6	TIPO FALLA : 5	TIPO FALLA : 5	TIPO FALLA : 6
f'c (kg/cm²) : 107.52	f'c (kg/cm²) : 104.69	f'c (kg/cm²) : 161.28	f'c (kg/cm²) : 164.11
EDIFICACION INFORMAL 15		EDIFICACION INFORMAL 16	
			
CODIGO : E115-CO1	CODIGO : E115-CO2	CODIGO : E116-CO1	CODIGO : E116-CO2
TIPO FALLA : 6	TIPO FALLA : 5	TIPO FALLA : 6	TIPO FALLA : 6
f'c (kg/cm²) : 130.15	f'c (kg/cm²) : 132.98	f'c (kg/cm²) : 130.15	f'c (kg/cm²) : 127.32
EDIFICACION INFORMAL 17		EDIFICACION INFORMAL 18	
			
CODIGO : E117-CO1	CODIGO : E117-CO2	CODIGO : E118-CO1	CODIGO : E118-CO2
TIPO FALLA : 3	TIPO FALLA : 5	TIPO FALLA : 3	TIPO FALLA : 5
f'c (kg/cm²) : 84.88	f'c (kg/cm²) : 90.54	f'c (kg/cm²) : 84.88	f'c (kg/cm²) : 87.71



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**



ROTURA DE ESPECIMENES - CONCRETO EN OBRA

Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

EDIFICACION INFORMAL 19		EDIFICACION INFORMAL 20	
			
CODIGO : EI19-CO1	CODIGO : EI19-CO2	CODIGO : EI20-CO1	CODIGO : EI20-CO2
TIPO FALLA : 6	TIPO FALLA : 3	TIPO FALLA : 6	TIPO FALLA : 5
f'c (kg/cm²) : 124.49	f'c (kg/cm²) : 121.67	f'c (kg/cm²) : 0.00	f'c (kg/cm²) : 0.00
EDIFICACION INFORMAL 21		EDIFICACION INFORMAL 22	
			
CODIGO : EI21-CO1	CODIGO : EI21-CO2	CODIGO : EI22-CO1	CODIGO : EI22-CO2
TIPO FALLA : 6	TIPO FALLA : 5	TIPO FALLA : 6	TIPO FALLA : 5
f'c (kg/cm²) : 0.00	f'c (kg/cm²) : 0.00	f'c (kg/cm²) : 0.00	f'c (kg/cm²) : 0.00
EDIFICACION INFORMAL 23		EDIFICACION INFORMAL 24	
			
CODIGO : EI23-CO1	CODIGO : EI23-CO2	CODIGO : EI24-CO1	CODIGO : EI24-CO2
TIPO FALLA : 6	TIPO FALLA : 5	TIPO FALLA : 6	TIPO FALLA : 6
f'c (kg/cm²) : 0.00	f'c (kg/cm²) : 0.00	f'c (kg/cm²) : 0.00	f'c (kg/cm²) : 0.00



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**



ROTURA DE ESPECIMENES - CONCRETO EN OBRA

Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

EDIFICACION INFORMAL 25		EDIFICACION INFORMAL 26	
			
CODIGO : EI25-CO1	CODIGO : EI25-CO2	CODIGO : EI26-CO1	CODIGO : EI26-CO2
TIPO FALLA : 4	TIPO FALLA : 5	TIPO FALLA : 5	TIPO FALLA : 3
f'c (kg/cm²) : 0.00	f'c (kg/cm²) : 0.00	f'c (kg/cm²) : 0.00	f'c (kg/cm²) : 0.00
EDIFICACION INFORMAL 27		EDIFICACION INFORMAL 28	
			
CODIGO : EI27-CO1	CODIGO : EI27-CO2	CODIGO : EI28-CO1	CODIGO : EI28-CO2
TIPO FALLA : 5	TIPO FALLA : 5	TIPO FALLA : 5	TIPO FALLA : 5
f'c (kg/cm²) : 0.00	f'c (kg/cm²) : 0.00	f'c (kg/cm²) : 0.00	f'c (kg/cm²) : 0.00
EDIFICACION INFORMAL 29		EDIFICACION INFORMAL 30	
			
CODIGO : EI29-CO1	CODIGO : EI29-CO2	CODIGO : EI30-CO1	CODIGO : EI30-CO2
TIPO FALLA : 5	TIPO FALLA : 5	TIPO FALLA : 3	TIPO FALLA : 6
f'c (kg/cm²) : 0.00	f'c (kg/cm²) : 90.54	f'c (kg/cm²) : 93.37	f'c (kg/cm²) : 130.15



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**



ROTURA DE ESPECIMENES - CONCRETO EN OBRA

Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

EDIFICACION INFORMAL 31		EDIFICACION INFORMAL 32	
			
CODIGO : EI31-CO1	CODIGO : EI31-CO2	CODIGO : EI32-CO1	CODIGO : EI32-CO2
TIPO FALLA : 6	TIPO FALLA : 5	TIPO FALLA : 3	TIPO FALLA : 5
f'c (kg/cm²) : 135.81	f'c (kg/cm²) : 84.88	f'c (kg/cm²) : 87.71	f'c (kg/cm²) : 121.67
EDIFICACION INFORMAL 33		EDIFICACION INFORMAL 34	
			
CODIGO : EI33-CO1	CODIGO : EI33-CO2	CODIGO : EI34-CO1	CODIGO : EI34-CO2
TIPO FALLA : 5	TIPO FALLA : 3	TIPO FALLA : 6	TIPO FALLA : 6
f'c (kg/cm²) : 127.32	f'c (kg/cm²) : 104.69	f'c (kg/cm²) : 101.86	f'c (kg/cm²) : 96.20
EDIFICACION INFORMAL 35		EDIFICACION INFORMAL 36	
			
CODIGO : EI35-CO1	CODIGO : EI35-CO2	CODIGO : EI36-CO1	CODIGO : EI36-CO2
TIPO FALLA : 6	TIPO FALLA : 6	TIPO FALLA : 3	TIPO FALLA : 5
f'c (kg/cm²) : 90.54	f'c (kg/cm²) : 130.15	f'c (kg/cm²) : 132.98	f'c (kg/cm²) : 70.74



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**



ROTURA DE ESPECIMENES - CONCRETO EN OBRA

Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

EDIFICACION INFORMAL 37		EDIFICACION INFORMAL 38	
			
CODIGO : E138-CO1	CODIGO : E137-CO2	CODIGO : E138-CO1	CODIGO : E138-CO2
TIPO FALLA : 3	TIPO FALLA : 4	TIPO FALLA : 4	TIPO FALLA : 6
f'c (kg/cm²) : 79.22	f'c (kg/cm²) : 79.22	f'c (kg/cm²) : 82.05	f'c (kg/cm²) : 84.88

ANEXO 6:

PROPUESTA DE SOLUCION

ANEXO 6.1: Diseño de mezcla óptimo: $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
 Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

DISEÑO DE MEZCLA

A. REQUERIMIENTOS

Resistencia especificada: 210 kg/cm²
 Uso: Columnas
 Cemento Portland Tipo: Extraforte
 Agregados :
 Piedra Cantera: La Victoria
 Arena Cantera: Tres Tomas

CARACTERISTICAS	ARENA	PIEDRA
Peso Específico de Masa	2.44	2.69
Absorción (%)	0.67%	0.62%
Contenido de Humedad (%)	1.032%	0.216%
Peso Unitario Suelto	1.549 gr/cm ³	1.393 gr/cm ³
Peso Unitario Varillado	1.696 gr/cm ³	1.528 gr/cm ³
Módulo de Fineza	2.99	
Tamaño máx. Nominal del A.G.		1/2"

B. DOSIFICACIÓN

1. Selección de la relación agua - cemento (A/C)

Para lograr una resistencia promedio de: 210 + 84 = 294 kg/cm²
 Se requiere una relación A/C = 0.488
 Aire incorporado: NO

Por condiciones de exposicion:

- Otros elementos
 Se requiere una relación A/C = -

Luego la relación Agua/Cemento de Diseño= 0.488

2. Estimación del agua mezclado y contenido de aire

Para un asentamiento de: 3" a 4" = 216.0 litros/m³
 Contenido de Aire
 - Exposición : Ninguna → Aire = 2.5 %



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
 Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

3. Contenido de cemento	216 / 0.49	=	443.04488 kg
	Aprox	=	10.42 bolsas/m3

4. Estimación del contenido de agregado grueso	0.531 m3 x 1528.074 kg/m3	=	811.17821 kg
---	---------------------------	---	--------------

5. Estimación del contenido de agregado fino			
Volumen de agua		=	0.216 m3
Volumen sólido de cemento :	443.0449 / 3150	=	0.141 m3
Volumen sólido de Ag. Grueso :	811.178 / 2686.7	=	0.302 m3
Volumen de aire		=	0.025 m3

			0.684 m3
Volumen sólido de arena requerido:	1 - 0.684	=	0.316 m3
Peso de arena seca requerida	0.316 x 2440.04	=	772.10 kg

6. Resumen de materiales por metro cúbico			
Agua (Neta de mezclado)		=	216.0 litros
Cemento		=	443.04488 kg
Agregado grueso		=	811.178 kg
Agregado fino		=	772.10 kg

7. Ajuste por humedad del agregado			
- Por humedad total (pesos ajustados)			
Ag. Grueso	811.17821 x (1 + 0.0022)	=	812.93 kg
Ag. Fino	772.10 x (1 + 0.0103)	=	780.07 kg
- Agua para ser añadida por correccion por absorción			
Ag. Grueso	811.17821 x (0.002 - 0.0062)	=	-3.28
Ag. Fino	772.10237 x (0.010 - 0.0067)	=	2.79

			-0.49
→	216.0 - (-0.49)	=	216.49 litros

8. Resumen			
Cemento		=	444 kg
Agregado fino (Húmedo)		=	781 kg
Agregado grueso (Húmedo)		=	813 kg
Agua efectiva (Total de mezclado)		=	217 litros



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
 Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

DOSIFICACION EN PESO

1 : 1.76 : 1.83 / 21 litros/bolsa

Relacion agua-cemento de diseño: 216 / 444 = 0.486
 Relacion agua-cemento de efectiva: 217 / 444 = 0.49

Con el diseño obtenido se procede a preparar el concreto y comprobar la trabajabilidad realizando el ensayo de Cono de Abrams.

slump obtenido = 0 pulg.

CORRECCION AGUA DE DISEÑO		
Slump obtenido	pulg.	0 pulg.
Slump requerido		3
Agua a agregar		16
Agua de diseño	lt.	216.0
Agua de diseño corregido		232.0
Relación a/c de diseño		0.488

A. REQUERIMIENTOS

Resistencia especificada: 210 kg/cm²
 Uso: Columnas
 Cemento Portland Tipo: Extraforte
 Agregados :
 Piedra Cantera: La Victoria
 Arena Cantera: Tres Tomas

CARACTERISTICAS	ARENA	PIEDRA
Peso Específico de Masa	2.44	2.69
Absorción (%)	0.67%	0.62%
Contenido de Humedad (%)	1.032%	0.216%
Peso Unitario Suelto	1.549 gr/cm ³	1.393 gr/cm ³
Peso Unitario Varillado	1.696 gr/cm ³	1.528 gr/cm ³
Módulo de Fineza	2.99	
Tamaño máx. Nominal del A.G.		1/2"



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
 Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

B. DOSIFICACIÓN

1. Selección de la relación agua - cemento (A/C)

Para lograr una resistencia promedio de: $210 + 84 = 294$ kg/cm²
 Se requiere una relación A/C = 0.488
 Aire incorporado: NO

Por condiciones de exposicion:

- Otros elementos
 Se requiere una relación A/C = -

Luego la relación Agua/Cemento de Diseño= 0.488

2. Estimación del agua mezclado y contenido de aire

Para un asentamiento de: 3" a 4" = 232.0 litros/m³
 Contenido de Aire
 - Exposición : Ninguna → Aire = 2.5 %

3. Contenido de cemento

232 / 0.49 = 475.86302 kg
 Aprox = 11.20 bolsas/m³

4. Estimación del contenido de agregado grueso

0.531 m³ x 1528.074 kg/m³ = 811.17821 kg

5. Estimación del contenido de agregado fino

Volumen de agua = 0.232 m³
 Volumen sólido de cemento : 475.863 / 3150 = 0.151 m³
 Volumen sólido de Ag. Grueso : 811.178 / 2686.7 = 0.302 m³
 Volumen de aire = 0.025 m³

0.710 m³

Volumen sólido de arena requerido: 1 - 0.710 = 0.290 m³
 Peso de arena seca requerida 0.290 x 2440.04 = 707.64 kg



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
 Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

6. Resumen de materiales por metro cúbico

Agua (Neta de mezclado)	=	232.0	litros
Cemento	=	475.86302	kg
Agregado grueso	=	811.178	kg
Agregado fino	=	707.64	kg

7. Ajuste por humedad del agregado

- Por humedad total (pesos ajustados)			
Ag. Grueso	811.17821	x (1 + 0.0022)	= 812.93 kg
Ag. Fino	707.64	x (1 + 0.0103)	= 714.94 kg
- Agua para ser añadida por correccion por absorción			
Ag. Grueso	811.17821	x (0.002 - 0.0062)	= -3.28
Ag. Fino	707.6403	x (0.010 - 0.0067)	= 2.56

			-0.72
→	232.0	- (-0.72)	= 232.72 litros

8. Resumen

Cemento	=	476	kg
Agregado fino (Húmedo)	=	715	kg
Agregado grueso (Húmedo)	=	813	kg
Agua efectiva (Total de mezclado)	=	233	litros

DOSIFICACION EN PESO

1 : 1.50 : 1.71 / 21 litros/bolsa

Relacion agua-cemento de diseño:	232 / 476	=	0.487
Relacion agua-cemento de efectiva:	233 / 476	=	0.49



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
 Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

C. CONVERSIÓN DE DOSIFICACIÓN EN PESO A VOLUMEN

Se tiene la dosificación en peso, ya corregida por humedad del agregado

1 : 1.50 : 1.71 / 21 litros/bolsa

I. Materiales

Características:	ARENA	PIEDRA
- Humedad Natural	1.032%	0.216%
- Peso Unitario Suelto Seco	1549 kg/m ³	1393 kg/m ³

II. Cantidad de materiales por tanda

A partir de la relación en peso para valores de obra, o sea ya corregidos por humedad del agregado, se puede determinar la cantidad de materiales necesaria para preparar una tanda de concreto en base a un saco de cemento:

- Cemento	1	x	42.50	=	42.50	kg/saco
- Agua efectiva				=	20.81	ltrs/saco
- Agregado fino húmedo	1.50	x	42.50	=	63.84	kg/saco
- Agregado grueso húmedo	1.71	x	42.50	=	72.59	kg/saco

III. Pesos unitarios sueltos húmedos del agregado

Como se va a convertir una dosificación de obra, ya corregida por humedad del agregado, es necesario determinar los pesos unitarios húmedos de los AF y AG. Para ello multiplicar el peso unitario suelto seco de cada uno de los agregados por el contenido de humedad del mismo.

Peso unitario del:						
- Agreg. fino húmedo	1549.15	x	(1 + 0.0103)	=	1565.14	kg
- Agreg. grueso húmedo	1392.77	x	(1 + 0.0022)	=	1395.77	kg

IV. Peso por pie cubico del agregado

Conocidos los pesos unitarios sueltos húmedos de los agregados, y sabiendo que 1 m³ es igual a 35 pie³, se deberá dividir el primero ente el segundo para obtener el peso por pie³ en cada uno de los agregados.

Peso en pie ³ :						
- Del agregado fino	1565.14	/	35	=	44.72	kg/pie ³
- Del agregado grueso	1395.77	/	35	=	39.88	kg/pie ³
- De la bolsa de cemento				=	42.50	kg/pie ³



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

V. Dosificación en volúmen

Conocidos los pesos por pie³ de los diferentes materiales en la mezcla, bastará dividir los pesos de cada uno de los materiales en la tanda de un saco entre los pesos por pie³ para obtener el número de pie³ necesarios para preparar una tanda de un saco.

Dosificación en volúmen:

- Cemento	42.50 / 42.50	=	1.00
- Del agregado fino	63.84 / 44.72	=	1.43
- Del agregado grueso	72.59 / 39.88	=	1.82

DOSIFICACION EN VOLÚMEN

1 : 1.43 : 1.82 / 20.81 litros/bolsa

RESUMEN DE DOSIFICACIONES OBTENIDAS PARA CONCRETO f'c 210 kg/cm²

EN PESO				
1	:	1.50	:	1.71 / 21 litros/bolsa

EN VOLUMEN				
1	:	1.43	:	1.82 / 21 litros/bolsa

EN VOLUMEN (BALDE USADO EN E.I. DE FERREÑAFE)				
1	:	2.20	:	2.80 / 1.00 balde/bolsa

CANTIDAD DE MATERIAL PARA UN METRO CUBICO DE CONCRETO				
11.20	:	0.453	:	0.577 : 0.021 m³/m³

DOSIFICACION PARA CONCRETO f'c 210 kg/cm²

EN VOLUMEN (BALDE USADO EN E.I. DE FERREÑAFE)				
1	:	2.00	:	3.00 : 1.00 balde/bolsa

CANTIDAD DE MATERIAL PARA UN METRO CUBICO DE CONCRETO				
11.00	:	0.05	:	0.05 : 0.020 m³/m³

ANEXO 6.2: Diseño de mezcla óptimo: $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
 Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

DISEÑO DE MEZCLA

A. REQUERIMIENTOS

Resistencia especificada: 250 kg/cm²
 Uso: Columnas
 Cemento Portland Tipo: Extraforte
 Agregados :
 Piedra Cantera: La Victoria
 Arena Cantera: Tres Tomas

CARACTERISTICAS	ARENA	PIEDRA
Peso Específico de Masa	2.44	2.69
Absorción (%)	0.67%	0.62%
Contenido de Humedad (%)	1.032%	0.216%
Peso Unitario Suelto	1.549 gr/cm ³	1.393 gr/cm ³
Peso Unitario Varillado	1.696 gr/cm ³	1.528 gr/cm ³
Módulo de Fineza	2.99	
Tamaño máx. Nominal del A.G.		1/2"

B. DOSIFICACIÓN

1. Selección de la relación agua - cemento (A/C)

Para lograr una resistencia promedio de: 250 + 84 = 334 kg/cm²
 Se requiere una relación A/C = 0.463
 Aire incorporado: NO

Por condiciones de exposicion:

- Otros elementos
 Se requiere una relación A/C = -

Luego la relación Agua/Cemento de Diseño= 0.463

2. Estimación del agua mezclado y contenido de aire

Para un asentamiento de: 3" a 4" = 216.0 litros/m³
 Contenido de Aire
 - Exposición : Ninguna → Aire = 2.5 %



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
 Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

3. Contenido de cemento	216 / 0.46	=	466.63362 kg
	Aprox	=	10.98 bolsas/m3

4. Estimación del contenido de agregado grueso			
	0.531 m3 x 1528.074 kg/m3	=	811.17821 kg

5. Estimación del contenido de agregado fino			
Volumen de agua		=	0.216 m3
Volumen sólido de cemento :	466.6336 / 3150	=	0.148 m3
Volumen sólido de Ag. Grueso :	811.178 / 2686.7	=	0.302 m3
Volumen de aire		=	0.025 m3

			0.691 m3
Volumen sólido de arena requerido:	1 - 0.691	=	0.309 m3
Peso de arena seca requerida	0.309 x 2440.04	=	753.83 kg

6. Resumen de materiales por metro cúbico			
Agua (Neta de mezclado)		=	216.0 litros
Cemento		=	466.63362 kg
Agregado grueso		=	811.178 kg
Agregado fino		=	753.83 kg

7. Ajuste por humedad del agregado			
- Por humedad total (pesos ajustados)			
Ag. Grueso	811.17821 x (1 + 0.0022)	=	812.93 kg
Ag. Fino	753.83 x (1 + 0.0103)	=	761.61 kg
- Agua para ser añadida por correccion por absorción			
Ag. Grueso	811.17821 x (0.002 - 0.0062)	=	-3.28
Ag. Fino	753.83017 x (0.010 - 0.0067)	=	2.72

			-0.56
→	216.0 - (-0.56)	=	216.56 litros

8. Resumen			
Cemento		=	467 kg
Agregado fino (Húmedo)		=	762 kg
Agregado grueso (Húmedo)		=	813 kg
Agua efectiva (Total de mezclado)		=	217 litros



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
 Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

DOSIFICACION EN PESO

1 : 1.63 : 1.74 / 20 litros/bolsa

Relacion agua-cemento de diseño: 216 / 467 = 0.463
 Relacion agua-cemento de efectiva: 217 / 467 = 0.46

Con el diseño obtenido se procede a preparar el concreto y comprobar la trabajabilidad realizando el ensayo de Cono de Abrams.

slump obtenido = 0 pulg.

CORRECCION AGUA DE DISEÑO		
Slump obtenido	pulg.	0 pulg.
Slump requerido		3
Agua a agregar		16
Agua de diseño	lt.	216.0
Agua de diseño corregido		232.0
Relación a/c de diseño		0.463

A. REQUERIMIENTOS

Resistencia especificada: 250 kg/cm²
 Uso: Columnas
 Cemento Portland Tipo: Extraforte
 Agregados :
 Piedra Cantera: La Victoria
 Arena Cantera: Tres Tomas

CARACTERISTICAS	ARENA	PIEDRA
Peso Específico de Masa	2.44	2.69
Absorción (%)	0.67%	0.62%
Contenido de Humedad (%)	1.032%	0.216%
Peso Unitario Suelto	1.549 gr/cm ³	1.393 gr/cm ³
Peso Unitario Varillado	1.696 gr/cm ³	1.528 gr/cm ³
Módulo de Fineza	2.99	
Tamaño máx. Nominal del A.G.		1/2"



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
 Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

B. DOSIFICACIÓN

1. Selección de la relación agua - cemento (A/C)

Para lograr una resistencia promedio de: $250 + 84 = 334$ kg/cm²
 Se requiere una relación A/C = 0.463
 Aire incorporado: NO

Por condiciones de exposicion:

- Otros elementos
 Se requiere una relación A/C = -

Luego la relación Agua/Cemento de Diseño= 0.463

2. Estimación del agua mezclado y contenido de aire

Para un asentamiento de: 3" a 4" = 232.0 litros/m³
 Contenido de Aire
 - Exposición : Ninguna → Aire = 2.5 %

3. Contenido de cemento

232 / 0.46 = 501.19907 kg
 Aprox = 11.79 bolsas/m³

4. Estimación del contenido de agregado grueso

0.531 m³ x 1528.074 kg/m³ = 811.17821 kg

5. Estimación del contenido de agregado fino

Volumen de agua = 0.232 m³
 Volumen sólido de cemento : 501.1991 / 3150 = 0.159 m³
 Volumen sólido de Ag. Grueso : 811.178 / 2686.7 = 0.302 m³
 Volumen de aire = 0.025 m³

0.718 m³

Volumen sólido de arena requerido: 1 - 0.718 = 0.282 m³
 Peso de arena seca requerida 0.282 x 2440.04 = 688.01 kg



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
 Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

6. Resumen de materiales por metro cúbico

Agua (Neta de mezclado)	=	232.0	litros
Cemento	=	501.19907	kg
Agregado grueso	=	811.178	kg
Agregado fino	=	688.01	kg

7. Ajuste por humedad del agregado

- Por humedad total (pesos ajustados)

Ag. Grueso	811.17821	x (1 + 0.0022)	=	812.93	kg
Ag. Fino	688.01	x (1 + 0.0103)	=	695.11	kg

- Agua para ser añadida por correccion por absorción

Ag. Grueso	811.17821	x (0.002 - 0.0062)	=	-3.28
Ag. Fino	688.0146	x (0.010 - 0.0067)	=	2.49

				-0.79	
→	232.0	- (-0.79)	=	232.79	litros

8. Resumen

Cemento	=	502	kg
Agregado fino (Húmedo)	=	696	kg
Agregado grueso (Húmedo)	=	813	kg
Agua efectiva (Total de mezclado)	=	233	litros

DOSIFICACION EN PESO

1 : 1.39 : 1.62 / 20 litros/bolsa

Relacion agua-cemento de diseño:	232 / 502	=	0.462
Relacion agua-cemento de efectiva:	233 / 502	=	0.46



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
 Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

C. CONVERSIÓN DE DOSIFICACIÓN EN PESO A VOLUMEN

Se tiene la dosificación en peso, ya corregida por humedad del agregado

1 : 1.39 : 1.62 / 20 litros/bolsa

I. Materiales

Características:	ARENA	PIEDRA
- Humedad Natural	1.032%	0.216%
- Peso Unitario Suelto Seco	1549 kg/m ³	1393 kg/m ³

II. Cantidad de materiales por tanda

A partir de la relación en peso para valores de obra, o sea ya corregidos por humedad del agregado, se puede determinar la cantidad de materiales necesaria para preparar una tanda de concreto en base a un saco de cemento:

- Cemento	1	x	42.50	=	42.50	kg/saco
- Agua efectiva				=	19.76	ltrs/saco
- Agregado fino húmedo	1.39	x	42.50	=	58.92	kg/saco
- Agregado grueso húmedo	1.62	x	42.50	=	68.83	kg/saco

III. Pesos unitarios sueltos húmedos del agregado

Como se va a convertir una dosificación de obra, ya corregida por humedad del agregado, es necesario determinar los pesos unitarios húmedos de los AF y AG. Para ello multiplicar el peso unitario suelto seco de cada uno de los agregados por el contenido de humedad del mismo.

Peso unitario del:

- Agreg. fino húmedo	1549.15	x	(1 + 0.0103)	=	1565.14	kg
- Agreg. grueso húmedo	1392.77	x	(1 + 0.0022)	=	1395.77	kg

IV. Peso por pie cubico del agregado

Conocidos los pesos unitarios sueltos húmedos de los agregados, y sabiendo que 1 m³ es igual a 35 pie³, se deberá dividir el primero ente el segundo para obtener el peso por pie³ en cada uno de los agregados.

Peso en pie³:

- Del agregado fino	1565.14 / 35	=	44.72	kg/pie ³
- Del agregado grueso	1395.77 / 35	=	39.88	kg/pie ³
- De la bolsa de cemento		=	42.50	kg/pie ³



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
 Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

V. Dosificación en volúmen

Conocidos los pesos por pie³ de los diferentes materiales en la mezcla, bastará dividir los pesos de cada uno de los materiales en la tanda de un saco entre los pesos por pie³ para obtener el número de pie³ necesarios para preparar una tanda de un saco.

Dosificación en volúmen:

- Cemento	42.50 / 42.50	=	1.00
- Del agregado fino	58.92 / 44.72	=	1.32
- Del agregado grueso	68.83 / 39.88	=	1.73

DOSIFICACION EN VOLÚMEN

1 : 1.32 : 1.73 / 19.76 litros/bolsa

RESUMEN DE DOSIFICACIONES OBTENIDAS PARA CONCRETO f'c 250 kg/cm²

EN PESO				
1	:	1.39	:	1.62 / 20 litros/bolsa

EN VOLUMEN				
1	:	1.32	:	1.73 / 20 litros/bolsa

EN VOLUMEN (BALDE USADO EN E.I. DE FERREÑAFE)				
1	:	2.00	:	2.60 / 0.90 balde/bolsa

CANTIDAD DE MATERIAL PARA UN METRO CUBICO DE CONCRETO				
11.80	:	0.440	:	0.576 : 0.020 m³/m³

DOSIFICACION PARA CONCRETO f'c 250 kg/cm²

EN VOLUMEN (BALDE USADO EN E.I. DE FERREÑAFE)				
1	:	2.00	:	2.50 : 1.00 balde/bolsa

CANTIDAD DE MATERIAL PARA UN METRO CUBICO DE CONCRETO				
12.00	:	0.05	:	0.05 : 0.020 m³/m³

ANEXO 6.3: Diseño de mezcla óptimo: $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
 Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

DISEÑO DE MEZCLA

A. REQUERIMIENTOS

Resistencia especificada: 280 kg/cm²
 Uso: Columnas
 Cemento Portland Tipo: Extraforte
 Agregados :
 Piedra Cantera: La Victoria
 Arena Cantera: Tres Tomas

CARACTERISTICAS	ARENA	PIEDRA
Peso Específico de Masa	2.44	2.69
Absorción (%)	0.67%	0.62%
Contenido de Humedad (%)	1.032%	0.216%
Peso Unitario Suelto	1.549 gr/cm ³	1.393 gr/cm ³
Peso Unitario Varillado	1.696 gr/cm ³	1.528 gr/cm ³
Módulo de Fineza	2.99	
Tamaño máx. Nominal del A.G.		1/2"

B. DOSIFICACIÓN

1. Selección de la relación agua - cemento (A/C)

Para lograr una resistencia promedio de: 280 + 84 = 364 kg/cm²
 Se requiere una relación A/C = 0.441
 Aire incorporado: NO

Por condiciones de exposicion:

- Otros elementos
 Se requiere una relación A/C = -

Luego la relación Agua/Cemento de Diseño= 0.441

2. Estimación del agua mezclado y contenido de aire

Para un asentamiento de: 3" a 4" = 216.0 litros/m³
 Contenido de Aire
 - Exposición : Ninguna → Aire = 2.5 %



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
 Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

3. Contenido de cemento	216	/	0.44	=	490.24089 kg
	Aprox			=	11.54 bolsas/m3

4. Estimación del contenido de agregado grueso	0.531 m3	x	1528.074 kg/m3	=	811.17821 kg
---	----------	---	----------------	---	--------------

5. Estimación del contenido de agregado fino					
Volumen de agua				=	0.216 m3
Volumen sólido de cemento :	490.2409	/	3150	=	0.156 m3
Volumen sólido de Ag. Grueso :	811.178	/	2686.7	=	0.302 m3
Volumen de aire				=	0.025 m3

					0.699 m3
Volumen sólido de arena requerido:	1 -		0.699	=	0.301 m3
Peso de arena seca requerida	0.301 x		2440.04	=	735.54 kg

6. Resumen de materiales por metro cúbico					
Agua (Neta de mezclado)				=	216.0 litros
Cemento				=	490.24089 kg
Agregado grueso				=	811.178 kg
Agregado fino				=	735.54 kg

7. Ajuste por humedad del agregado					
- Por humedad total (pesos ajustados)					
Ag. Grueso	811.17821	x	(1 + 0.0022)	=	812.93 kg
Ag. Fino	735.54	x	(1 + 0.0103)	=	743.13 kg
- Agua para ser añadida por correccion por absorción					
Ag. Grueso	811.17821	x	(0.002 - 0.0062)	=	-3.28
Ag. Fino	735.5436	x	(0.010 - 0.0067)	=	2.66

					-0.62
→	216.0	-	(-0.62)	=	216.62 litros

8. Resumen					
Cemento				=	491 kg
Agregado fino (Húmedo)				=	744 kg
Agregado grueso (Húmedo)				=	813 kg
Agua efectiva (Total de mezclado)				=	217 litros



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
 Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

DOSIFICACION EN PESO

1 : 1.52 : 1.66 / 19 litros/bolsa

Relacion agua-cemento de diseño: 216 / 491 = 0.440
 Relacion agua-cemento de efectiva: 217 / 491 = 0.44

Con el diseño obtenido se procede a preparar el concreto y comprobar la trabajabilidad realizando el ensayo de Cono de Abrams.

slump obtenido = 0 pulg.

CORRECCION AGUA DE DISEÑO		
Slump obtenido	pulg.	0 pulg.
Slump requerido		3
Agua a agregar		16
Agua de diseño	lt.	216.0
Agua de diseño corregido		232.0
Relación a/c de diseño		0.441

A. REQUERIMIENTOS

Resistencia especificada: 280 kg/cm²
 Uso: Columnas
 Cemento Portland Tipo: Extraforte
 Agregados :
 Piedra Cantera: La Victoria
 Arena Cantera: Tres Tomas

CARACTERISTICAS	ARENA	PIEDRA
Peso Específico de Masa	2.44	2.69
Absorción (%)	0.67%	0.62%
Contenido de Humedad (%)	1.032%	0.216%
Peso Unitario Suelto	1.549 gr/cm ³	1.393 gr/cm ³
Peso Unitario Varillado	1.696 gr/cm ³	1.528 gr/cm ³
Módulo de Fineza	2.99	
Tamaño máx. Nominal del A.G.		1/2"



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
 Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

B. DOSIFICACIÓN

1. Selección de la relación agua - cemento (A/C)

Para lograr una resistencia promedio de: $280 + 84 = 364$ kg/cm²
 Se requiere una relación A/C = 0.441
 Aire incorporado: NO

Por condiciones de exposicion:

- Otros elementos
 Se requiere una relación A/C = -

Luego la relación Agua/Cemento de Diseño= 0.441

2. Estimación del agua mezclado y contenido de aire

Para un asentamiento de: 3" a 4" = 232.0 litros/m³
 Contenido de Aire
 - Exposición : Ninguna → Aire = 2.5 %

3. Contenido de cemento

$232 / 0.44 = 526.55503$ kg
 Aprox = 12.39 bolsas/m³

4. Estimación del contenido de agregado grueso

$0.531 \text{ m}^3 \times 1528.074 \text{ kg/m}^3 = 811.17821 \text{ kg}$

5. Estimación del contenido de agregado fino

Volumen de agua = 0.232 m³
 Volumen sólido de cemento : $526.555 / 3150 = 0.167$ m³
 Volumen sólido de Ag. Grueso : $811.178 / 2686.7 = 0.302$ m³
 Volumen de aire = 0.025 m³

0.726 m³

Volumen sólido de arena requerido: $1 - 0.726 = 0.274$ m³
 Peso de arena seca requerida $0.274 \times 2440.04 = 668.37$ kg



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
 Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

6. Resumen de materiales por metro cúbico

Agua (Neta de mezclado)	=	232.0	litros
Cemento	=	526.55503	kg
Agregado grueso	=	811.178	kg
Agregado fino	=	668.37	kg

7. Ajuste por humedad del agregado

- Por humedad total (pesos ajustados)			
Ag. Grueso	811.17821	x (1 + 0.0022)	= 812.93 kg
Ag. Fino	668.37	x (1 + 0.0103)	= 675.27 kg
- Agua para ser añadida por correccion por absorción			
Ag. Grueso	811.17821	x (0.002 - 0.0062)	= -3.28
Ag. Fino	668.37347	x (0.010 - 0.0067)	= 2.41

			-0.86
→	232.0	- (-0.86)	= 232.86 litros

8. Resumen

Cemento	=	527	kg
Agregado fino (Húmedo)	=	676	kg
Agregado grueso (Húmedo)	=	813	kg
Agua efectiva (Total de mezclado)	=	233	litros

DOSIFICACION EN PESO

1 : 1.28 : 1.54 / 19 litros/bolsa

Relacion agua-cemento de diseño:	232 / 527	=	0.440
Relacion agua-cemento de efectiva:	233 / 527	=	0.44



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
 Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

C. CONVERSIÓN DE DOSIFICACIÓN EN PESO A VOLUMEN

Se tiene la dosificación en peso, ya corregida por humedad del agregado

1 : 1.28 : 1.54 / 19 litros/bolsa

I. Materiales

Características:	ARENA	PIEDRA
- Humedad Natural	1.032%	0.216%
- Peso Unitario Suelto Seco	1549 kg/m ³	1393 kg/m ³

II. Cantidad de materiales por tanda

A partir de la relación en peso para valores de obra, o sea ya corregidos por humedad del agregado, se puede determinar la cantidad de materiales necesaria para preparar una tanda de concreto en base a un saco de cemento:

- Cemento	1	x	42.50	=	42.50	kg/saco
- Agua efectiva				=	18.81	ltrs/saco
- Agregado fino húmedo	1.28	x	42.50	=	54.52	kg/saco
- Agregado grueso húmedo	1.54	x	42.50	=	65.56	kg/saco

III. Pesos unitarios sueltos húmedos del agregado

Como se va a convertir una dosificación de obra, ya corregida por humedad del agregado, es necesario determinar los pesos unitarios húmedos de los AF y AG. Para ello multiplicar el peso unitario suelto seco de cada uno de los agregados por el contenido de humedad del mismo.

Peso unitario del:

- Agreg. fino húmedo	1549.15	x	(1 + 0.0103)	=	1565.14	kg
- Agreg. grueso húmedo	1392.77	x	(1 + 0.0022)	=	1395.77	kg

IV. Peso por pie cubico del agregado

Conocidos los pesos unitarios sueltos húmedos de los agregados, y sabiendo que 1 m³ es igual a 35 pie³, se deberá dividir el primero ente el segundo para obtener el peso por pie³ en cada uno de los agregados.

Peso en pie³:

- Del agregado fino	1565.14 / 35	=	44.72	kg/pie ³
- Del agregado grueso	1395.77 / 35	=	39.88	kg/pie ³
- De la bolsa de cemento		=	42.50	kg/pie ³



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES



Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
 Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

V. Dosificación en volúmen

Conocidos los pesos por pie³ de los diferentes materiales en la mezcla, bastará dividir los pesos de cada uno de los materiales en la tanda de un saco entre los pesos por pie³ para obtener el número de pie³ necesarios para preparar una tanda de un saco.

Dosificación en volúmen:

- Cemento	42.50 / 42.50	=	1.00
- Del agregado fino	54.52 / 44.72	=	1.22
- Del agregado grueso	65.56 / 39.88	=	1.64

DOSIFICACION EN VOLÚMEN

1 : 1.22 : 1.64 / 18.81 litros/bolsa

RESUMEN DE DOSIFICACIONES OBTENIDAS PARA CONCRETO f'c 280 kg/cm²

EN PESO				
1	: 1.28	: 1.54	/ 19	litros/bolsa

EN VOLUMEN				
1	: 1.22	: 1.64	/ 19	litros/bolsa

EN VOLUMEN (BALDE USADO EN E.I. DE FERREÑAFE)				
1	: 1.90	: 2.50	/ 0.90	balde/bolsa

CANTIDAD DE MATERIAL PARA UN METRO CUBICO DE CONCRETO				
12.40	: 0.428	: 0.577	: 0.019	m³/m³

DOSIFICACION PARA CONCRETO f'c 280 kg/cm²

EN VOLUMEN (BALDE USADO EN E.I. DE FERREÑAFE)				
1	: 2.00	: 2.50	: 1.00	balde/bolsa

CANTIDAD DE MATERIAL PARA UN METRO CUBICO DE CONCRETO				
12.00	: 0.05	: 0.05	: 0.020	m³/m³

ANEXO 6.4: Tablas resumen del Análisis III – C. c/r.

6.4.1. Concreto de reforzamiento $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Tabla 38:

Resistencia característica: Concreto de reforzamiento $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

CODIGO PROBETA	MUESTRA	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (Kg/cm2)		PROMEDIO DE 3 ENSAYOS CONSECUTIVOS (RNE)	$f'c3 > f'c - 35 \text{ kg/cm}^2$ (RNE)
EI3-CR1 EI3-CR2	1	$f'c1 = 191.83$ $f'c2 = 191.27$	$f'c3 = 191.55$	...	OK
EI5-CR1 EI5-CR2	2	$f'c1 = 203.72$ $f'c2 = 216.45$	$f'c3 = 210.09$	...	OK
EI14-CR1 EI14-CR2	3	$f'c1 = 224.09$ $f'c2 = 222.68$	$f'c3 = 223.39$	208.34	OK
EI15-CR1 EI15-CR2	4	$f'c1 = 184.76$ $f'c2 = 198.06$	$f'c3 = 191.41$	208.29	OK
EI16-CR1 EI16-CR2	5	$f'c1 = 196.08$ $f'c2 = 179.67$	$f'c3 = 187.88$	200.89	OK
EI19-CR1 EI19-CR2	6	$f'c1 = 177.97$ $f'c2 = 176.27$	$f'c3 = 177.12$	185.47	OK
EI21-CR1 EI21-CR2	7	$f'c1 = 186.74$ $f'c2 = 194.61$	$f'c3 = 190.68$	185.22	OK
EI23-CR1 EI23-CR2	8	$f'c1 = 180.23$ $f'c2 = 188.16$	$f'c3 = 184.20$	184.00	OK
EI26-CR1 EI26-CR2	9	$f'c1 = 192.12$ $f'c2 = 196.93$	$f'c3 = 194.53$	189.80	OK
EI38-CR1 EI38-CR2	n =10	$f'c1 = 191.27$ $f'c2 = 197.78$	$f'c3 = 194.53$	191.08	OK

Fuente: Elaboración propia

6.4.2. Concreto de reforzamiento $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$

Tabla 39:

Resistencia característica: Concreto de reforzamiento $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$

CODIGO PROBETA	MUESTRA	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (Kg/cm ²)		PROMEDIO DE 3 ENSAYOS CONSECUTIVOS (RNE)	$f'c3 > f'c - 35 \text{ kg/cm}^2$ (RNE)
EI1-CR1 EI1-CR2	1	$f'c1 = 175.99$ $f'c2 = 175.42$	$f'c3 = 175.71$	...	OK
EI2-CR1 EI2-CR2	2	$f'c1 = 195.23$ $f'c2 = 183.91$	$f'c3 = 189.57$	...	OK
EI4-CR1 EI4-CR2	3	$f'c1 = 197.21$ $f'c2 = 195.51$	$f'c3 = 196.36$	187.21	OK
EI7-CR1 EI7-CR2	4	$f'c1 = 196.36$ $f'c2 = 191.55$	$f'c3 = 193.96$	193.30	OK
EI9-CR1 EI9-CR2	5	$f'c1 = 178.82$ $f'c2 = 179.67$	$f'c3 = 179.25$	189.85	OK
EI10-CR1 EI10-CR2	6	$f'c1 = 187.87$ $f'c2 = 177.12$	$f'c3 = 182.50$	185.23	OK
EI11-CR1 EI11-CR2	7	$f'c1 = 197.78$ $f'c2 = 188.72$	$f'c3 = 193.25$	185.00	OK
EI12-CR1 EI12-CR2	8	$f'c1 = 189.57$ $f'c2 = 190.14$	$f'c3 = 189.86$	188.53	OK
EI13-CR1 EI13-CR2	9	$f'c1 = 187.31$ $f'c2 = 178.25$	$f'c3 = 182.78$	188.63	OK
EI24-CR1 EI24-CR2	10	$f'c1 = 178.25$ $f'c2 = 177.97$	$f'c3 = 178.11$	183.58	OK
EI30-CR1 EI30-CR2	11	$f'c1 = 186.46$ $f'c2 = 189.29$	$f'c3 = 187.88$	182.92	OK
EI33-CR1 EI33-CR2	12	$f'c1 = 183.06$ $f'c2 = 187.87$	$f'c3 = 185.47$	183.82	OK
EI36-CR1 EI36-CR2	<i>n = 13</i>	$f'c1 = 180.80$ $f'c2 = 187.02$	$f'c3 = 183.91$	185.75	OK

Fuente: Elaboración propia

6.4.3. Concreto de reforzamiento $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Tabla 40:

Resistencia característica: Concreto de reforzamiento $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

CODIGO PROBETA	MUESTRA	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (Kg/cm ²)		PROMEDIO DE 3 ENSAYOS CONSECUTIVOS (RNE)	$f'c3 > f'c - 35 \text{ kg/cm}^2$ (RNE)
EI6-CR1 EI6-CR2	1	$f'c1 = 146.28$ $f'c2 = 151.94$	$f'c3 = 149.11$	...	NO CUMPLE
EI8-CR1 EI8-CR2	2	$f'c1 = 185.61$ $f'c2 = 177.40$	$f'c3 = 181.51$	...	OK
EI17-CR1 EI17-CR2	3	$f'c1 = 171.46$ $f'c2 = 179.95$	$f'c3 = 175.71$	168.77	OK
EI18-CR1 EI18-CR2	4	$f'c1 = 157.60$ $f'c2 = 174.29$	$f'c3 = 165.95$	174.39	NO CUMPLE
EI20-CR1 EI20-CR2	5	$f'c1 = 171.75$ $f'c2 = 185.61$	$f'c3 = 178.68$	173.44	OK
EI22-CR1 EI22-CR2	6	$f'c1 = 171.46$ $f'c2 = 160.43$	$f'c3 = 165.95$	170.19	NO CUMPLE
EI25-CR1 EI25-CR2	7	$f'c1 = 188.44$ $f'c2 = 174.58$	$f'c3 = 181.51$	175.38	OK
EI27-CR1 EI27-CR2	8	$f'c1 = 143.45$ $f'c2 = 153.35$	$f'c3 = 148.40$	165.29	NO CUMPLE
EI28-CR1 EI28-CR2	9	$f'c1 = 157.60$ $f'c2 = 163.26$	$f'c3 = 160.43$	163.45	NO CUMPLE
EI29-CR1 EI29-CR2	10	$f'c1 = 171.75$ $f'c2 = 168.92$	$f'c3 = 170.34$	159.72	NO CUMPLE
EI31-CR1 EI31-CR2	11	$f'c1 = 166.09$ $f'c2 = 168.92$	$f'c3 = 167.51$	166.09	NO CUMPLE
EI32-CR1 EI32-CR2	12	$f'c1 = 168.63$ $f'c2 = 171.75$	$f'c3 = 170.19$	169.34	NO CUMPLE
EI34-CR1 EI34-CR2	13	$f'c1 = 174.29$ $f'c2 = 175.71$	$f'c3 = 175.00$	170.90	OK
EI35-CR1 EI35-CR2	14	$f'c1 = 171.75$ $f'c2 = 167.50$	$f'c3 = 169.63$	171.61	NO CUMPLE
EI37-CR1 EI37-CR2	<i>n = 15</i>	$f'c1 = 157.60$ $f'c2 = 163.26$	$f'c3 = 160.43$	168.35	NO CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 6.5: Panel fotográfico: Encamisado de probetas.



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**



ENCAMISADO DE PROBETAS

Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

PROBETAS DE 10 x 30 cm DENTRO DE LOS MOLDES DE 15 x 30 cm



ADITIVO SIKADUR 32 GEL - PRESENTACION DE PRODUCTO UTILIZADO



PREPARACION DE CONCRETO DE REFORZAMIENTO





**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**



ENCAMISADO DE PROBETAS

Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL



ANEXO 6.6: Panel fotográfico de ruptura de probetas encamisadas – concreto reforzado.



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**



ROTURA DE ESPECIMENES - CONCRETO REFORZADO

Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

EDIFICACION INFORMAL 01		EDIFICACION INFORMAL 02	
			
CODIGO : E11-CR1	CODIGO : E11-CR2	CODIGO : E12-CR1	CODIGO : E12-CR2
CR:f'c(kg/cm2) : 250	CR:f'c(kg/cm2) : 250	CR:f'c(kg/cm2) : 250	CR:f'c(kg/cm2) : 250
f'c (kg/cm²) : 175.99	f'c (kg/cm²) : 175.42	f'c (kg/cm²) : 195.23	f'c (kg/cm²) : 116.01
EDIFICACION INFORMAL 03		EDIFICACION INFORMAL 04	
			
CODIGO : E13-CR1	CODIGO : E13-CR2	CODIGO : E14-CR1	CODIGO : E14-CR2
CR:f'c(kg/cm2) : 210	CR:f'c(kg/cm2) : 210	CR:f'c(kg/cm2) : 250	CR:f'c(kg/cm2) : 250
f'c (kg/cm²) : 191.83	f'c (kg/cm²) : 191.27	f'c (kg/cm²) : 197.21	f'c (kg/cm²) : 195.51
EDIFICACION INFORMAL 05		EDIFICACION INFORMAL 06	
			
CODIGO : E15-CR1	CODIGO : E15-CR2	CODIGO : E16-CR1	CODIGO : E16-CR2
CR:f'c(kg/cm2) : 210	CR:f'c(kg/cm2) : 210	CR:f'c(kg/cm2) : 280	CR:f'c(kg/cm2) : 280
f'c (kg/cm²) : 203.72	f'c (kg/cm²) : 216.45	f'c (kg/cm²) : 146.28	f'c (kg/cm²) : 151.94



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**



ROTURA DE ESPECIMENES - CONCRETO REFORZADO

Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

EDIFICACION INFORMAL 07		EDIFICACION INFORMAL 08	
			
CODIGO : EI7-CR1	CODIGO : EI7-CR2	CODIGO : EI8-CR1	CODIGO : EI8-CR2
CR:f'c(kg/cm2) : 250	CR:f'c(kg/cm2) : 250	CR:f'c(kg/cm2) : 280	CR:f'c(kg/cm2) : 280
f'c (kg/cm²) : 196.36	f'c (kg/cm²) : 191.55	f'c (kg/cm²) : 185.61	f'c (kg/cm²) : 177.40
EDIFICACION INFORMAL 09		EDIFICACION INFORMAL 10	
			
CODIGO : EI9-CR1	CODIGO : EI9-CR2	CODIGO : EI10-CR1	CODIGO : EI10-CR2
CR:f'c(kg/cm2) : 250	CR:f'c(kg/cm2) : 250	CR:f'c(kg/cm2) : 250	CR:f'c(kg/cm2) : 250
f'c (kg/cm²) : 178.82	f'c (kg/cm²) : 123.08	f'c (kg/cm²) : 187.87	f'c (kg/cm²) : 177.12
EDIFICACION INFORMAL 11		EDIFICACION INFORMAL 12	
			
CODIGO : EI11-CR1	CODIGO : EI11-CR2	CODIGO : EI12-CR1	CODIGO : EI12-CR2
CR:f'c(kg/cm2) : 250	CR:f'c(kg/cm2) : 250	CR:f'c(kg/cm2) : 250	CR:f'c(kg/cm2) : 250
f'c (kg/cm²) : 197.78	f'c (kg/cm²) : 188.72	f'c (kg/cm²) : 189.57	f'c (kg/cm²) : 190.14



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**



ROTURA DE ESPECIMENES - CONCRETO REFORZADO

Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

EDIFICACION INFORMAL 13		EDIFICACION INFORMAL 14	
			
CODIGO : E113-CR1	CODIGO : E113-CR2	CODIGO : E114-CR1	CODIGO : E114-CR2
CR:f'c(kg/cm2) : 250	CR:f'c(kg/cm2) : 250	CR:f'c(kg/cm2) : 210	CR:f'c(kg/cm2) : 210
f'c (kg/cm²) : 187.31	f'c (kg/cm²) : 178.25	f'c (kg/cm²) : 224.09	f'c (kg/cm²) : 222.68
EDIFICACION INFORMAL 15		EDIFICACION INFORMAL 16	
			
CODIGO : E115-CR1	CODIGO : E115-CR2	CODIGO : E116-CR1	CODIGO : E116-CR2
CR:f'c(kg/cm2) : 210	CR:f'c(kg/cm2) : 210	CR:f'c(kg/cm2) : 210	CR:f'c(kg/cm2) : 210
f'c (kg/cm²) : 184.76	f'c (kg/cm²) : 198.06	f'c (kg/cm²) : 196.08	f'c (kg/cm²) : 179.67
EDIFICACION INFORMAL 17		EDIFICACION INFORMAL 18	
			
CODIGO : E117-CR1	CODIGO : E117-CR2	CODIGO : E118-CR1	CODIGO : E118-CR2
CR:f'c(kg/cm2) : 280	CR:f'c(kg/cm2) : 280	CR:f'c(kg/cm2) : 280	CR:f'c(kg/cm2) : 280
f'c (kg/cm²) : 171.46	f'c (kg/cm²) : 179.95	f'c (kg/cm²) : 157.60	f'c (kg/cm²) : 174.29



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**



ROTURA DE ESPECIMENES - CONCRETO REFORZADO

Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

EDIFICACION INFORMAL 19		EDIFICACION INFORMAL 20	
			
CODIGO : E19-CR1	CODIGO : E19-CR2	CODIGO : E20-CR1	CODIGO : E20-CR2
CR:f'c(kg/cm²) : 210	CR:f'c(kg/cm²) : 210	CR:f'c(kg/cm²) : 280	CR:f'c(kg/cm²) : 280
f'c (kg/cm²) : 177.97	f'c (kg/cm²) : 176.27	f'c (kg/cm²) : 171.75	f'c (kg/cm²) : 185.61
EDIFICACION INFORMAL 21		EDIFICACION INFORMAL 22	
			
CODIGO : E21-CR1	CODIGO : E21-CR2	CODIGO : E22-CR1	CODIGO : E22-CR2
CR:f'c(kg/cm²) : 210	CR:f'c(kg/cm²) : 210	CR:f'c(kg/cm²) : 280	CR:f'c(kg/cm²) : 280
f'c (kg/cm²) : 186.74	f'c (kg/cm²) : 194.61	f'c (kg/cm²) : 171.46	f'c (kg/cm²) : 160.43
EDIFICACION INFORMAL 23		EDIFICACION INFORMAL 24	
			
CODIGO : E23-CR1	CODIGO : E23-CR2	CODIGO : E24-CR1	CODIGO : E24-CR2
CR:f'c(kg/cm²) : 210	CR:f'c(kg/cm²) : 210	CR:f'c(kg/cm²) : 250	CR:f'c(kg/cm²) : 250
f'c (kg/cm²) : 180.23	f'c (kg/cm²) : 188.16	f'c (kg/cm²) : 178.25	f'c (kg/cm²) : 177.97



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**



ROTURA DE ESPECIMENES - CONCRETO REFORZADO

Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

EDIFICACION INFORMAL 25		EDIFICACION INFORMAL 26	
			
CODIGO : EI25-CR1	CODIGO : EI25-CR2	CODIGO : EI26-CR1	CODIGO : EI26-CR2
CR:f'c(kg/cm2) : 280	CR:f'c(kg/cm2) : 280	CR:f'c(kg/cm2) : 210	CR:f'c(kg/cm2) : 210
f'c (kg/cm²) : 188.44	f'c (kg/cm²) : 174.58	f'c (kg/cm²) : 192.12	f'c (kg/cm²) : 196.93
EDIFICACION INFORMAL 27		EDIFICACION INFORMAL 28	
			
CODIGO : EI27-CR1	CODIGO : EI27-CR2	CODIGO : EI28-CR1	CODIGO : EI28-CR2
CR:f'c(kg/cm2) : 280	CR:f'c(kg/cm2) : 280	CR:f'c(kg/cm2) : 280	CR:f'c(kg/cm2) : 280
f'c (kg/cm²) : 143.45	f'c (kg/cm²) : 153.35	f'c (kg/cm²) : 157.60	f'c (kg/cm²) : 163.26
EDIFICACION INFORMAL 29		EDIFICACION INFORMAL 30	
			
CODIGO : EI29-CR1	CODIGO : EI29-CR2	CODIGO : EI30-CR1	CODIGO : EI30-CR2
CR:f'c(kg/cm2) : 280	CR:f'c(kg/cm2) : 280	CR:f'c(kg/cm2) : 250	CR:f'c(kg/cm2) : 250
f'c (kg/cm²) : 171.75	f'c (kg/cm²) : 168.92	f'c (kg/cm²) : 186.46	f'c (kg/cm²) : 189.29



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**



ROTURA DE ESPECIMENES - CONCRETO REFORZADO

Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

EDIFICACION INFORMAL 31		EDIFICACION INFORMAL 32	
			
CODIGO : EI31-CR1	CODIGO : EI31-CR2	CODIGO : EI32-CR1	CODIGO : EI32-CR2
CR:f'c(kg/cm2) : 280	CR:f'c(kg/cm2) : 280	CR:f'c(kg/cm2) : 280	CR:f'c(kg/cm2) : 280
f'c (kg/cm²) : 166.09	f'c (kg/cm²) : 168.92	f'c (kg/cm²) : 168.63	f'c (kg/cm²) : 171.75
EDIFICACION INFORMAL 33		EDIFICACION INFORMAL 34	
			
CODIGO : EI33-CR1	CODIGO : EI33-CR2	CODIGO : EI34-CR1	CODIGO : EI34-CR2
CR:f'c(kg/cm2) : 250	CR:f'c(kg/cm2) : 250	CR:f'c(kg/cm2) : 280	CR:f'c(kg/cm2) : 280
f'c (kg/cm²) : 183.06	f'c (kg/cm²) : 187.87	f'c (kg/cm²) : 174.29	f'c (kg/cm²) : 175.71
EDIFICACION INFORMAL 35		EDIFICACION INFORMAL 36	
			
CODIGO : EI35-CR1	CODIGO : EI35-CR2	CODIGO : EI36-CR1	CODIGO : EI36-CR2
CR:f'c(kg/cm2) : 280	CR:f'c(kg/cm2) : 280	CR:f'c(kg/cm2) : 250	CR:f'c(kg/cm2) : 250
f'c (kg/cm²) : 171.75	f'c (kg/cm²) : 167.50	f'c (kg/cm²) : 180.80	f'c (kg/cm²) : 187.02



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES**



ROTURA DE ESPECIMENES - CONCRETO REFORZADO

Proyecto:

"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS INFORMALES EN LOS DISTRITOS DE PUEBLO NUEVO Y FERREÑAFE, PROVINCIA DE FERREÑAFE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Responsable del Proyecto:

Bach. Ing. Civil BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI NEIL
Bach. Ing. Civil CHILCON MONTALVO CRISTIAN GABRIEL

EDIFICACION INFORMAL 37		EDIFICACION INFORMAL 38	
CODIGO : EI37-CR1	CODIGO : EI37-CR2	CODIGO : EI38-CR1	CODIGO : EI38-CR2
CR:f'c(kg/cm2) : 280	CR:f'c(kg/cm2) : 280	CR:f'c(kg/cm2) : 210	CR:f'c(kg/cm2) : 210
f'c (kg/cm²) : 157.60	f'c (kg/cm²) : 163.26	f'c (kg/cm²) : 191.27	f'c (kg/cm²) : 197.78

ANEXO 6.7: Métodos de reforzamiento:

ANEXO 6.7.1: Reforzamiento con elementos metálicos.

El reforzamiento con elementos metálicos se realiza mediante el encamisado o zunchado exterior de la columna existente, utilizando para ello planchas, correas y perfiles angulares de acero laminado.

“Las principales ventajas que presenta el refuerzo mediante angulares metálicos en relación con el refuerzo mediante recrecido con concreto armado son las siguientes:

- *Exige espesores adicionales muy reducidos. Ello resulta muy favorable en múltiples situaciones de edificación en las que aumentos sustanciales de las dimensiones en planta de los soportes provocan problemas funcionales.*
- *Constructivamente es un sistema mucho más sencillo y rápido de ejecutar que, además, requiere menos medios auxiliares.*
- *Económicamente resulta en general bastante más barato.*

Como contrapartida a estas ventajas, en términos estructurales el refuerzo mediante perfiles metálicos es normalmente menos eficaz que el recrecido con concreto armado:

- *La transferencia de esfuerzos al refuerzo es más difícil al efectuarse en una zona más localizada.*
- *El comportamiento del conjunto es menos monolítico.*
- *En caso de existencia de flexiones importantes la eficacia de este tipo de refuerzo es cuestionable.*
- *En general no se pueden alcanzar los niveles de refuerzo que en los refuerzos mediante recrecido con concreto armado.*
- *El comportamiento frente a fuego de este tipo de refuerzos es menos satisfactorio, especialmente si se encolan los angulares con resina. Por ello puede ser necesario una protección ignífuga que suponga incrementos de dimensión semejantes a los de un refuerzo mediante recrecido.*

Para tener un adecuado funcionamiento del sistema se debe tener en cuenta los siguiente:

Estudiar reagudización transversal del capitel

La primera presilla debe unirse al capitel

Reducir la distancia entre presillas en los extremos

Asegurar el contacto de los angulares y presillas

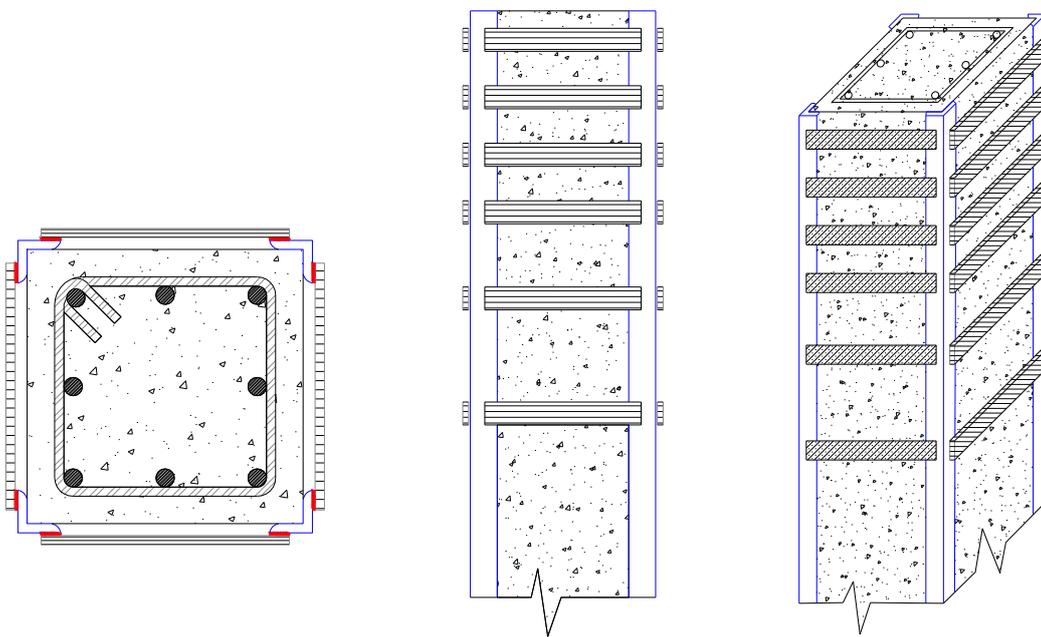
Adhesivo epóxicos o mortero en la junta hormigón-acero

Estudiar soldaduras para aprovechar su retracción

Posibilidad de pretensar o precalentar presillas

Estudiar protección contra el fuego”.

Fuente: “Patología, Reparación y Refuerzo de Estructuras de Hormigón Armado de Edificación” Alfonso del Rio Bueno.



Reforzamiento por correas y ángulos de acero.

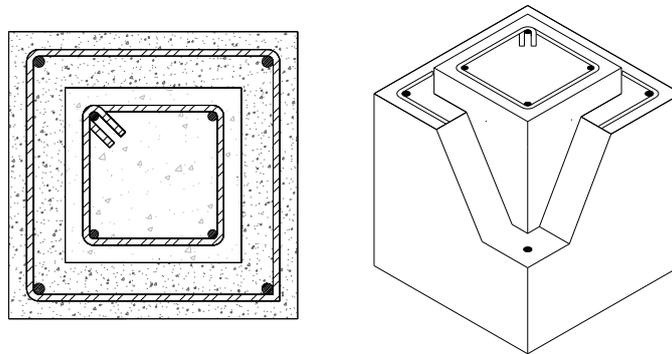


Refuerzo y ampliación de estructura en Hotel PORTAL PALACE (MALLORCA).

Fuente. Eurolosa.com

ANEXO 6.7.2: Reforzamiento con anillo perimetral de concreto.

Este método de reforzamiento consiste en la construcción de un anillo perimetral de concreto de mayor resistencia, que debe soportar el porcentaje de carga axial faltante de la columna existente e incorpora una nueva armadura que mejora el comportamiento elástico del conjunto y evita las fisuras por contracción. El nuevo concreto armado de mayor resistencia se une monolíticamente al concreto antiguo mejorando así la transferencia de cargas hacia el cimiento, pudiendo mejorar la resistencia a esfuerzos de compresión y flexión.



Reforzamiento de Columna Existente.

Puesto que, los concretos analizados de obra son de mala calidad y teniendo resultados favorables del encamisado de probetas con concretos de mayor resistencia, se plantea usar este método como herramienta de reforzamiento de las columnas existentes de las viviendas informales de los distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe.

Proceso constructivo para el reforzamiento.

1. Se realiza una visita técnica a la vivienda para determinar si el suelo de apoyo de las columnas es el adecuado para soportar las cargas y evitar fallas por asentamiento diferencial. Detallándose en un plano arquitectónico todas las características y dimensiones reales de la vivienda.
2. De acuerdo al plano arquitectónico y a los *análisis correspondientes* se determina la carga última que toma la columna ante la acción de cargas verticales y laterales, con la cual se determina el ancho del anillo perimetral de reforzamiento de concreto.

- Área del concreto Existente (A1)

$$A1 = s * t \dots (1)$$

s, t: dimensiones de la sección transversal de la columna existente.

- Carga axial Teórica que debería soportar la sección (P máx.)

Esta carga se puede determinar de los análisis estático y dinámico de la estructura.

$$P \text{ máx.} = \emptyset * f'_{cd} * A1 \dots (2)$$

f'_{cd} : resistencia de diseño

- Carga axial Real que soporta la sección (P real).

$$P \text{ real} = \emptyset * f'_{ce} * A1 \dots (3)$$

f'_{ce} : resistencia del concreto existente

- Carga axial Residual que soporta la sección (P resid.)

$$P \text{ resid.} = P \text{ máx.} - P \text{ real} \dots (4)$$

- Área Neta del Reforzamiento (A2)

$$A2 = (s + 2r) * (t + 2r) - (s * t)$$

$$A2 = s * t + s * 2r + 2r * t + 4r^2 - s * t$$

$$A2 = 2r * (s * t) + 4r^2 \dots (5)$$

r: ancho del área neta de reforzamiento.

$$P \text{ resid.} = \emptyset * f'_{cr} * A2 \dots (6)$$

f'_{cr} : resistencia del concreto de reforzamiento.

De la ecuación (6) se termina A2, el cual se reemplaza en (5) obteniéndose una ecuación cuadrática, de cuya solución obtenemos “r”

- Ancho del anillo perimetral de reforzamiento de concreto (R).

$$R = \text{recubrimiento} + \emptyset \text{ estribo} + \emptyset \text{ refuerzo longitudinal} + r \dots (7)$$

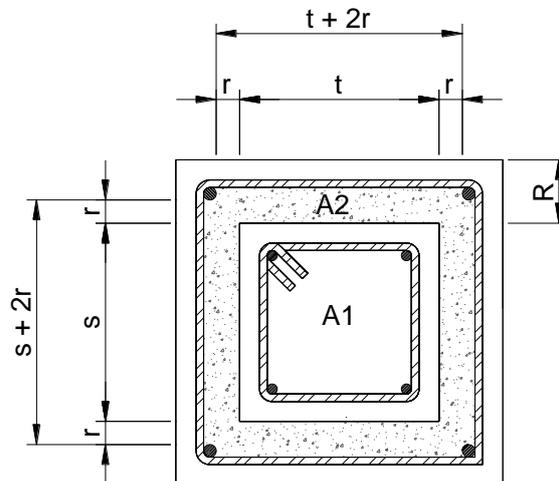
- Área de acero por flexión (As).

$$P \text{ máx.} = \emptyset * A3 * f'_{cd} + A_s * f_y \dots (8)$$

$$A3 = (s + 2R) * (t + 2R) - (s * t) \dots (9)$$

f_y : fluencia del acero 4200 kg/cm².

A3: área de anillo perimetral de reforzamiento



Reforzamiento de columna existente – Vista en Planta.

3. Se debe apuntalar los elementos dentro del área tributaria de la columna, para evitar deflexiones de las vigas durante en encamisado de la columna.



Refuerzo de estructura en Colegio Madre Alberta (PALMA)

Fuente: eurolosa.com

4. Picar las aristas del recubrimiento de la columna, para evitar la concentración de esfuerzos en esa zona.

5. Realizar en la base del cimiento y el capitel de la zona de vigas, cuatro perforaciones de una vez y medio el diámetro de la varilla de refuerzo vertical, con una profundidad mínima de 10 a 15 centímetros o lo requerido según la longitud de desarrollo, y dicho espacio será luego relleno por una tercera parte de su volumen con un epóxico (Sikadur 31 Hi-Mod Gel), para seguidamente insertar la varilla de refuerzo. Las cuatro varillas del basamento se traslapan con las cuatro varillas del capitel en alturas diferentes para evitar un plano de falla.



Anclaje de aceros longitudinales.

Fuente: “Patología, Reparación y Refuerzo de Estructuras de Hormigón Armado de Edificación” Alfonso del Rio Bueno.

6. Amarar los estribos a los aceros verticales y asegurar los traslapes fuera de la zona de confinamiento de la columna.
7. Aplicar a las cuatro caras de la columna existente una mano de epóxico (Sikadur - 32 Gel) para mejorar la adherencia entre el concreto nuevo y el viejo, este debe ser de secado lento para que permita vaciar el concreto antes que se seque el epóxico. Además, se colocan conectores que mejoren el comportamiento en conjunto de ambas estructuras.

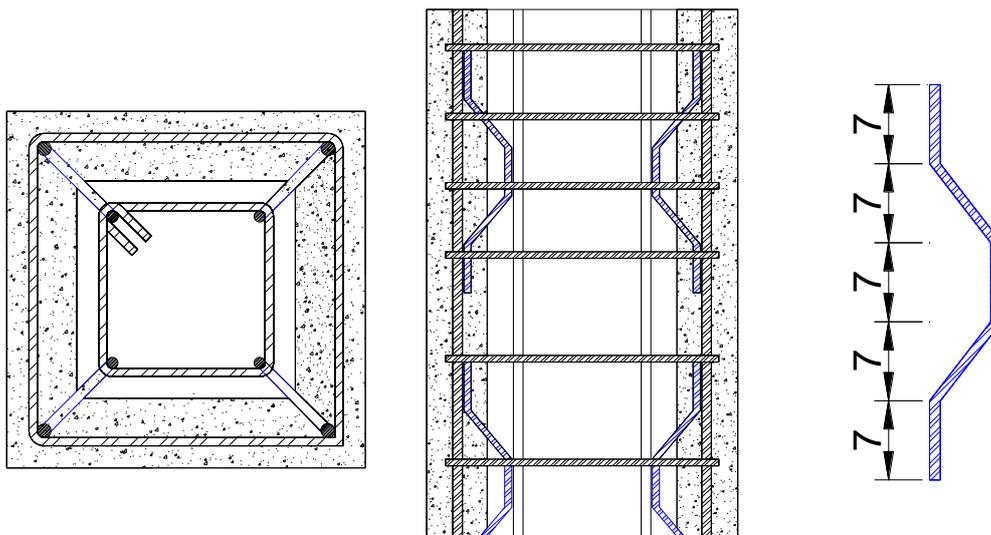


Amarre de acero de refuerzo.

Fuente: “Structural rehabilitation of columns with reinforced concrete jacketing” E S

Julio, F. Branco and V. D. Silva

8. Realizar el encofrado que permita el adecuado vaciado del concreto dentro del mismo.
9. El concreto que se coloque debe tener buena trabajabilidad, con una resistencia de 210 kg/cm^2 o mayor, si el espesor es mayor a 5 centímetros, de lo contrario se puede rellenar con un concreto expansivo de alta resistencia. Se debe esperar a que el concreto nuevo alcance al menos una resistencia igual o mayor a la obtenida por el concreto del núcleo existente.



Colocación de conectores.

En una vivienda informal se determinó que la resistencia media del concreto existente de sus columnas es de $108,4 \text{ kg/cm}^2$, la cual no cumple con la resistencia mínima de diseño 210 kg/cm^2 que especifica el reglamento nacional de edificaciones, para lo cual se propone un reforzamiento mediante un anillo perimetral de concreto de mayor resistencia (250 kg/cm^2) que el existente. La sección de la columna existente es de $25 * 25 \text{ cm}$.

$\emptyset = 0.85$	Sección 25 x 25 cm
$f'_{ce} = 108.40 \text{ kg/cm}^2$	$s = 25 \text{ cm}$
$f'_{cd} = 210.00 \text{ kg/cm}^2$	$t = 25 \text{ cm}$
$f'_{cr} = 210.00 \text{ kg/cm}^2$	$a = 4$
$A_1 = 625.000 \text{ cm}^2$	$b = 1250$
$P \text{ máx.} = 111562.50 \text{ kg. f}$	
$P \text{ real} = 57587.50 \text{ kg. f}$	$r_1 = 0.24$
$P \text{ resid.} = 53975.00 \text{ kg. f}$	
$A_2 = -302 \text{ cm}^2$	
$R = 5.00 \text{ cm}$	

El ancho del anillo perimetral de reforzamiento de concreto es $R = 5,0 \text{ cm}$, se recomienda que el ancho del anillo sea de 8 cm para facilitar el trabajo de colado de concreto (sin cangrejas) y pudiendo así mantener la distancia mínima de 2.54 cm entre el acero de reforzamiento longitudinal y el concreto viejo.

ANEXO 6.7.3: Reforzamiento de muros de albañilería.

La construcción de viviendas informales ha llevado a crear viviendas en las que no predomina un solo tipo de sistema estructural (sistema aporticado o sistema de muros portantes), son viviendas en las que encontramos losas y vigas apoyadas directamente sobre muros portantes, donde las columnas sirven de amarre de los muros y a la misma vez existen columnas centrales que cargan todo el peso que se aplica en su área tributaria, por lo cual, se deberá plantear una rehabilitación de los elementos estructurales acorde con las solicitaciones de carga.



1. Columna central, sometida a flexo compresión.
2. Columna de amarre o de confinamiento.
3. Muros portantes

Referencia Arquitectónica

El presente proyecto contempla el análisis de una vivienda unifamiliar construida sin la dirección técnica de un profesional. Con el objetivo de aplicar los métodos de reforzamiento, se realiza el análisis estático y dinámico de una *vivienda informal típica* para determinar los esfuerzos actuantes y los elementos a reforzar.

Se ha desarrollado el plano arquitectónico a partir de las dimensiones tomadas en campo de una vivienda unifamiliar de dos pisos en un lote de 6.5m x 16.45m. Los elementos que conforman la estructura, son muros portantes de 0.15m de espesor confinados por columnas de 0.25 x 0.25m, una losa aligerada de 0.20m, una columna central aislada y escalera de concreto armado.

Primer nivel, área = 106 m² Segundo nivel, área = 94 m²

Sala-comedor.

Cocina-comedor.

01 dormitorio

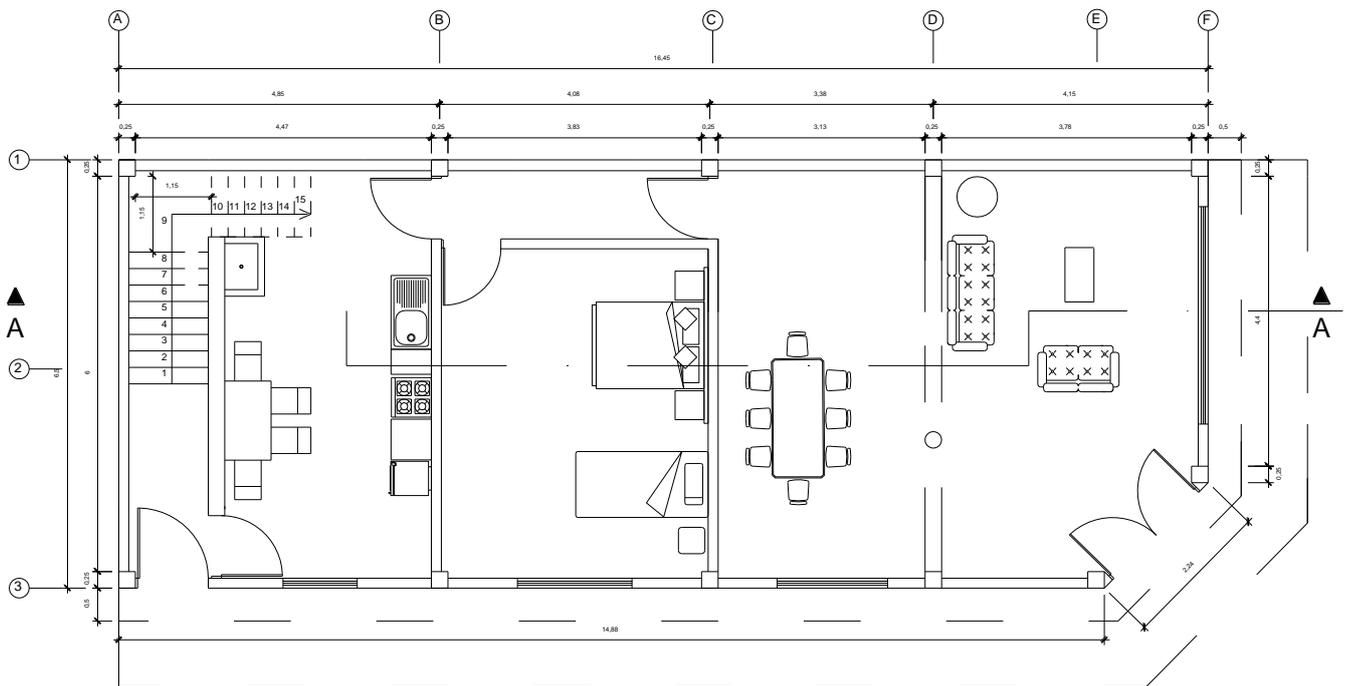
02 dormitorios.

01Cocina

01 baño.

01 baño.

Lavandería.



Especificaciones de los materiales empleados.

Se da a conocer las características de los materiales utilizados en su construcción, algunos de los datos han sido tomados a criterio para el análisis.

Concreto.

Resistencia específica la compresión, $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$

Módulo de Elasticidad, $E_c = 15000 \times \sqrt{f'c} \text{ kg/cm}^2$

Peso específico= $2,400 \text{ Kg/m}^3$

Coefficiente de deformación transversal (coef. Poisson), $\mu=0.20$

Acero corrugado (ASTM A605 - G° 60):

Resistencia a la fluencia, $F_y: 4,200.00 \text{ Kg/cm}^2$

Módulo de Elasticidad: $E_a: 2'100,000.00 \text{ Kg/cm}^2$

Muro de albañilería:

Peso específico= $1,800.00 \text{ Kg/m}^3$

Resistencia específica a la compresión, $f'm: 65.00 \text{ Kg/cm}^2$

Módulo de elasticidad, $E_m: 500 \times f'm = 32,500.00 \text{ Kg/cm}^2$

Módulo de Poisson (μ): 0.25

Recubrimientos mínimos (r):

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RECUBRIMIENTOS (cm)
Columnas, Vigas, Muros (Cisternas, Tanques)	2.50
Placas	2.50
Losas Aligeradas, Vigas chatas, Vigas de borde	2.00
Escaleras	2.50

Normas empleadas.

Para el análisis estructural de la vivienda informal típica y diseño de los reforzamientos de los elementos estructurales se emplearon los resultados del Análisis Sísmico y del Análisis de cargas de Gravedad, siguiendo los lineamientos estipulados en las siguientes normas.

Nacionales:

Norma de Cargas.	NTE.E-020.
Norma de Diseño Sismorresistente.	NTE.E-030.
Norma de Suelos y Cimentaciones.	NTE.E-050.
Norma de Diseño en Concreto Armado.	NTE.E-060.
Norma de Albañilería.	NTE.E-070.

Internacionales:

A.C.I. 318 – 2014 (American Concrete Institute) - Building Code Requirements for Structural Concrete.

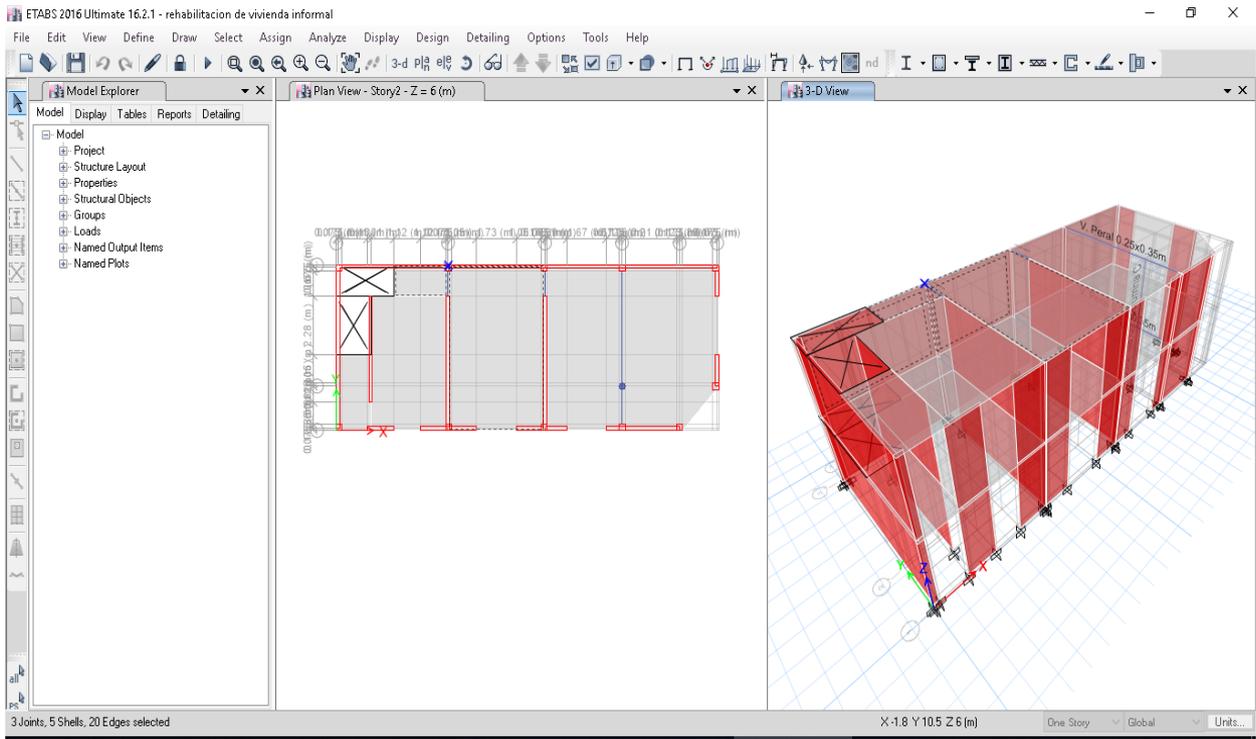
Se entiende que todos los Reglamentos y Normas están en vigencia y/o son de la última edición.

Características del terreno de fundación.

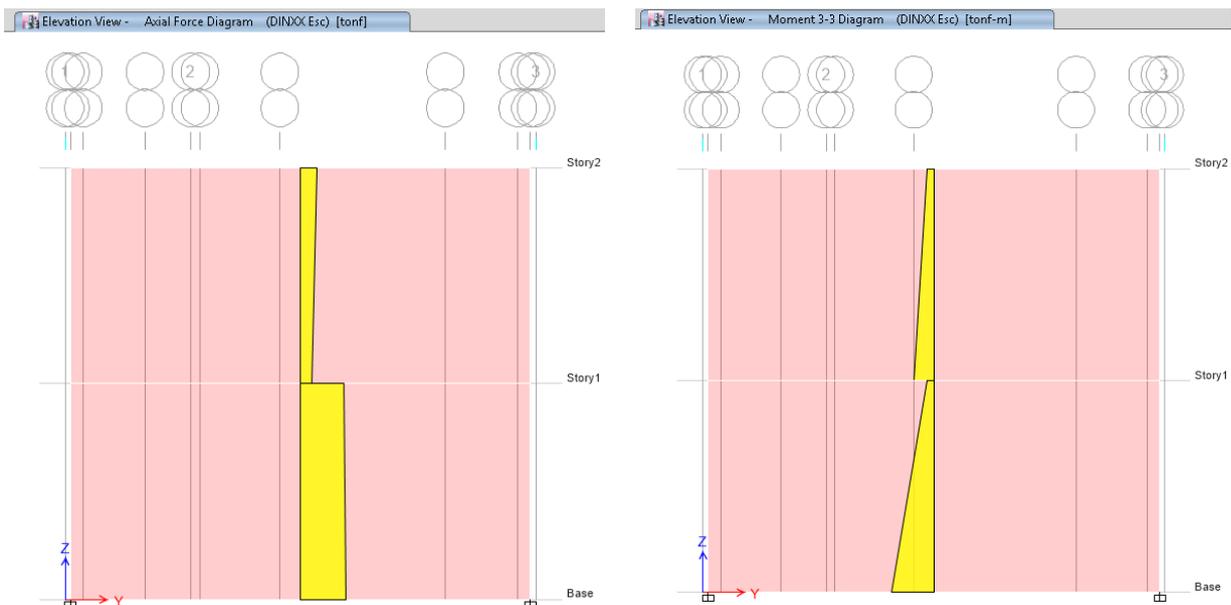
Los datos consignados a continuación han sido tomados de acuerdo a lo manifestado por el dueño de la vivienda y otros datos han sido tomados con criterio en función de la visita a campo, puesto que no se hizo estudio de mecánica de suelos, estos pueden ser ajustados.

1. La profundidad de cimentación medido desde el nivel de terreno natural es $D_f = 1.00m$
2. Para fines de cálculo se asume una *Capacidad Portante del Suelo* de $0.9 kg/cm^2$.
3. Para la aplicación de las normas sismo resistentes del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) debe considerarse al suelo como tipo S_3 con periodo corto $T_p = 1.0s$ y periodo largo $T_L = 1.6s$
4. El sub suelo está conformado por material SW arena limosa.
5. El estrato de suelo que forma parte del contorno donde ira desplantada la cimentación contiene concentraciones de sales solubles totales, sulfatos y cloruros, que podrán atacar el concreto y la armadura de la cimentación. Por lo tanto, se recomienda el uso de cemento Portland Tipo II para la cimentación y un cemento MS para vigas, columnas, losas y escalera.

6.9.1.3.5 Modelamiento en Etabs 2016

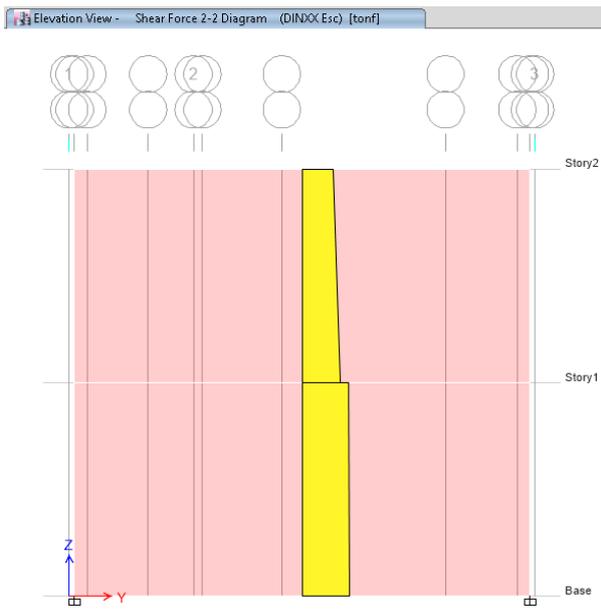


Se realizó el modelado de la estructura en Etabs 2016 de acuerdo a las dimensiones y condiciones observadas, algunos valores fueron asumidos para poder completar el modelamiento y así poder obtener los esfuerzos y cargas a las que estaría sometida la estructura ante un eventual sismo.



$$P_u = 1.28 \text{ t}$$

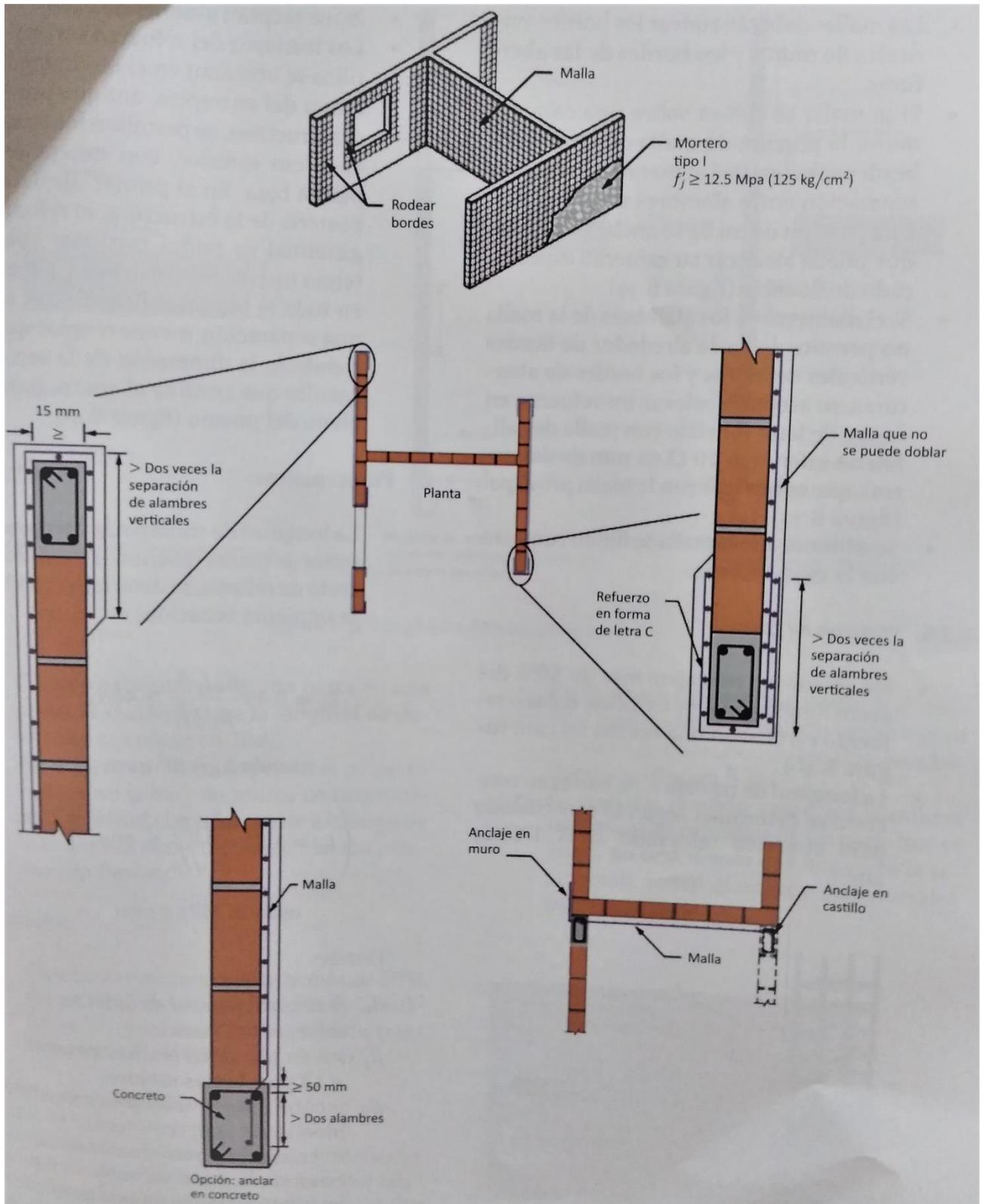
$$M_u = 10.19 \text{ t-m}$$



$$V_u = 3.39 \text{ t}$$

Reforzamiento del muro con Mallas Electrosoldadas.

El encamisado del muro se hace para tomar o resistir la fuerza cortante actuante de 3.39t. se propone usar malla electrosoldada recubierta con mortero de 3.0cm de espesor en ua sola cara del muro, tomando como condición más crítica donde la mampostería está dañada se asume que la mampostería no contribuirá a la resistencia la carga lateral, de modo que $V_{mR} = 0t$



La malla electrosoldada presenta las siguientes características:

Compuesta por varillas de acero corrugado de $\Phi 4.5 \text{ mm}$.

Espaciamiento longitudinal y transversal: 15 cm.

Dimensiones de la plancha: 6.25 x 2.40 m.

Peso de la plancha: 19.878 kg

Tensión Máxima: 5500 kg/cm²

Tensión de Fluencia: 5000 kg/cm².

Cumple con las normas: ASTM A496 – 94 (Alambres Trefilados Corrugados) y ASTM

El acero se colocará para tomar el 100% del cortante basal por lo tanto el acero requerido para 3.39t es:

$$As\ requerido = \frac{V_m * S}{f'_y * l} = \frac{3\ 390\ kg * 15cm}{5000\ \frac{kg}{cm^2} * 600cm} = 0.0169\ cm^2$$

$$As\ colocado = \frac{2 * \pi * (0.45\ cm)^2}{4} = 0.32\ cm^2$$

Mallas de alambre soldado para refuerzo de muros.

Las mallas de alambre soldado se deberán anclar a la mampostería, así como a los aceros verticales de la columna, si existiese, de manera que puedan alcanzar su esfuerzo especificado de fluencia antes de arrancarse.

Se debe limpiar bien la superficie con chorros de agua eliminando todo tipo de polvo en la superficie.

Para anclar la malla de alambre soldado al muro se usarán clavos o conectores cuya máxima separación será de 45cm.

El mortero utilizado tendrá una resistencia a compresión de $f'_c = 125\ kg/cm^2$ este no debe tener contenido de finos dado que se generarían grietas por contracción durante el fraguado permitiendo el ingreso de agentes agresores al concreto y acero.

Las mallas deberán rodear los bordes verticales de muros y los bordes de las aberturas.

ANEXO 7:

TABLA DE DISTRIBUCIÓN ESTADISTICA

ANEXO 7.1: Tabla de Distribución de t de Student.

$n-1$	$t_{0,995}$	$t_{0,990}$	$t_{0,975}$	$t_{0,900}$	$t_{0,950}$	$t_{0,800}$	$t_{0,750}$	$t_{0,700}$	$t_{0,600}$	$t_{0,550}$
1	63,66	31,82	12,71	6,31	3,07	1,376	1,000	0,727	0,325	0,158
2	9,92	6,96	4,30	2,92	1,89	1,061	0,816	0,617	0,289	0,142
3	5,84	4,54	3,18	2,35	1,64	0,978	0,765	0,584	0,275	0,138
4	4,60	3,75	2,78	2,13	1,53	0,941	0,741	0,569	0,271	0,134
5	4,04	3,36	2,58	2,02	1,48	0,920	0,727	0,560	0,267	0,132
6	3,71	3,14	2,45	1,94	1,44	0,906	0,718	0,553	0,265	0,131
7	3,50	3,00	2,36	1,91	1,43	0,896	0,711	0,549	0,263	0,130
8	3,36	2,90	2,31	1,86	1,40	0,889	0,706	0,546	0,262	0,130
9	3,25	2,82	2,26	1,83	1,38	0,883	0,703	0,543	0,261	0,129
10	3,17	2,76	2,23	1,81	1,37	0,879	0,700	0,542	0,260	0,129
11	3,11	2,72	2,20	1,80	1,36	0,876	0,697	0,540	0,260	0,129
12	3,06	2,68	2,18	1,78	1,36	0,873	0,695	0,539	0,259	0,128
13	3,01	2,65	2,16	1,77	1,36	0,871	0,694	0,538	0,259	0,128
14	2,98	2,62	2,14	1,76	1,34	0,868	0,693	0,537	0,258	0,128
15	2,95	2,61	2,13	1,75	1,34	0,866	0,691	0,536	0,258	0,128
16	2,92	2,58	2,12	1,75	1,34	0,865	0,690	0,535	0,258	0,128
17	2,90	2,57	2,11	1,74	1,33	0,863	0,689	0,534	0,257	0,128
18	2,88	2,55	2,10	1,73	1,33	0,862	0,688	0,534	0,257	0,128
19	2,87	2,54	2,09	1,73	1,33	0,861	0,688	0,533	0,257	0,127
20	2,84	2,53	2,09	1,72	1,32	0,860	0,687	0,533	0,257	0,127
21	2,83	2,52	2,03	1,72	1,32	0,859	0,686	0,532	0,256	0,127
22	2,82	2,51	2,07	1,72	1,32	0,858	0,686	0,532	0,256	0,127
23	2,81	2,50	2,07	1,71	1,32	0,858	0,685	0,532	0,256	0,127
24	2,80	2,49	2,06	1,71	1,32	0,857	0,685	0,531	0,256	0,127
25	2,79	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
26	2,78	2,48	2,05	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
27	2,77	2,47	2,05	1,71	1,31	0,855	0,683	0,531	0,256	0,127
28	2,76	2,47	2,05	1,70	1,31	0,855	0,683	0,530	0,256	0,127
29	2,76	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
30	2,75	2,46	2,04	1,70	1,30	0,853	0,683	0,530	0,256	0,127
40	2,70	2,43	2,02	1,68	1,30	0,851	0,681	0,529	0,255	0,126
60	2,66	2,39	2,00	1,67	1,30	0,848	0,679	0,528	0,254	0,126
120	2,62	2,36	1,98	1,66	1,29	0,845	0,677	0,526	0,254	0,126
α	2,58	2,33	1,96	1,645	1,28	0,842	0,674	0,524	0,253	0,126

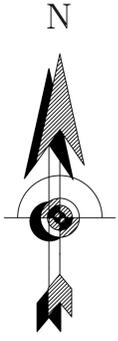
Figura 33: Distribución de t de Student

ANEXO 8:

PLANOS

ANEXO 9.1: Plano de ubicación de las construcciones informales.

9267000



9266500

9266000

9265500

632500

633000

H.U. FRANCISCO GONZALES BURGA

P.J. INDOAMERICA

POZO TUB. N° 3
RESERV. ELEV. N° 1
RESERV. ELEV. N° 2

INSTITUTO TECNOLÓGICO

P.J. SAN JUAN

P.J. AUGUSTO

H.U. E. ANI GASTELO II

FUENTES LINARES

B. LEGUIA

H.U.P. MANUEL MESONES MURO

DISTRITO DE PUEBLO NUEVO

P.J. LOS JARDINES

P.J. SEÑOR DE LOS MILAGROS

H.U. ASOC. CATOLICA PRO VIVIENDA INZARETH

A.H. LA PRIMAVERA

A.H. INDEPENDENCIA

U.V. SANTA ISABEL

UPIS LAS MERCEDES

P.J. SAN ISIDRO

A.H. LOTIZACION SAN JUAN

U.V. LOS ANGELES

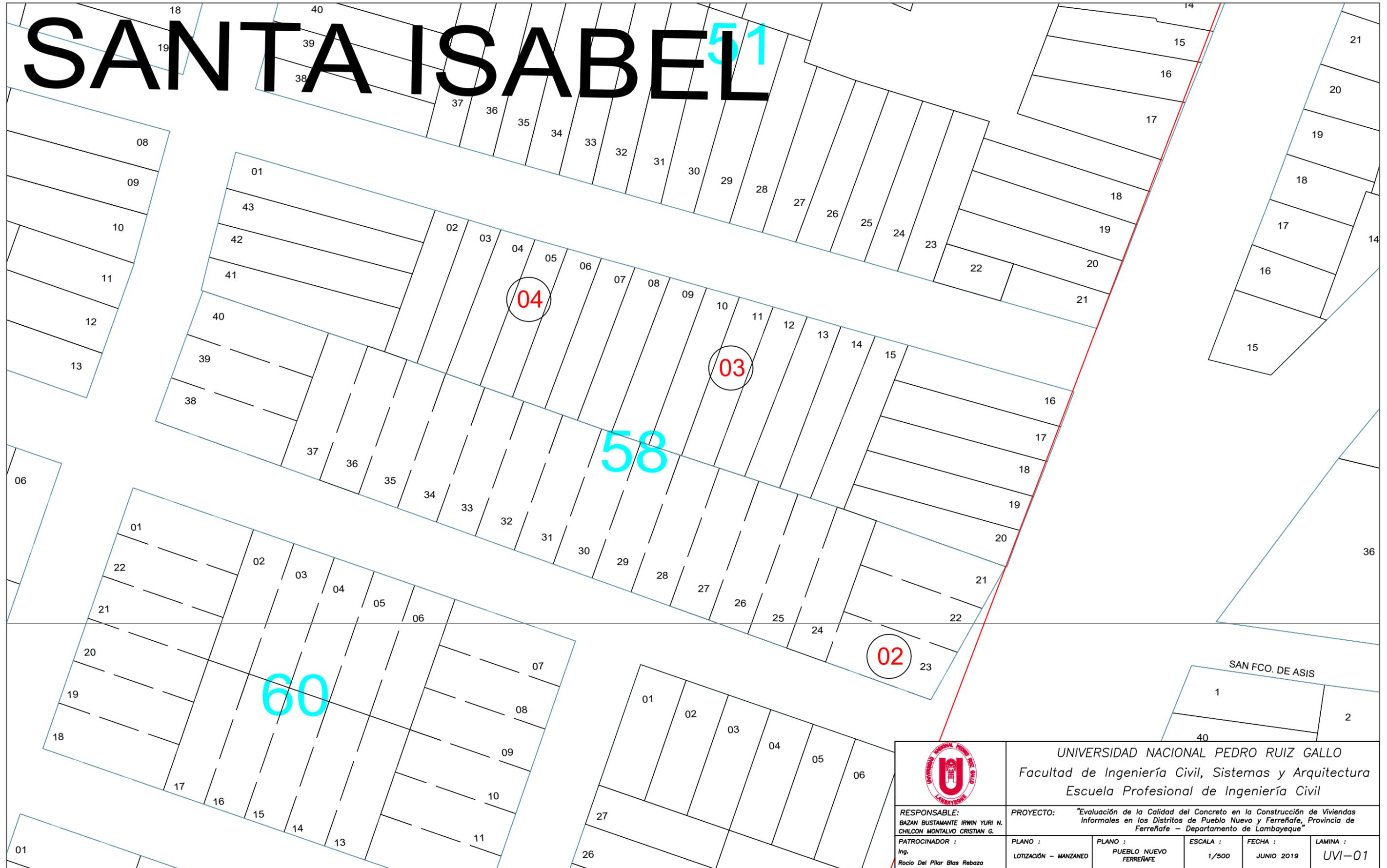
H.U. SAN JUDAS TADEO



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

RESPONSABLE: BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI N. CHILCON MONTALVO CRISTIAN G.	PROYECTO: "Evaluación de la Calidad del Concreto en la Construcción de Viviendas Informales en los Distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, Provincia de Lambayeque - Departamento de Lambayeque"	PATROCINADOR: Ing. Rocio Del Pilar Blas Rebaza	PLANO: LOTIZACIÓN - MANZANO	PLANO: PUEBLO NUEVO FERREÑAFE LAMBAYEQUE	ESCALA: 1/2500	FECHA: JUNIO 2019	LAMINA: L - 1
--	--	--	--------------------------------	---	-------------------	----------------------	------------------

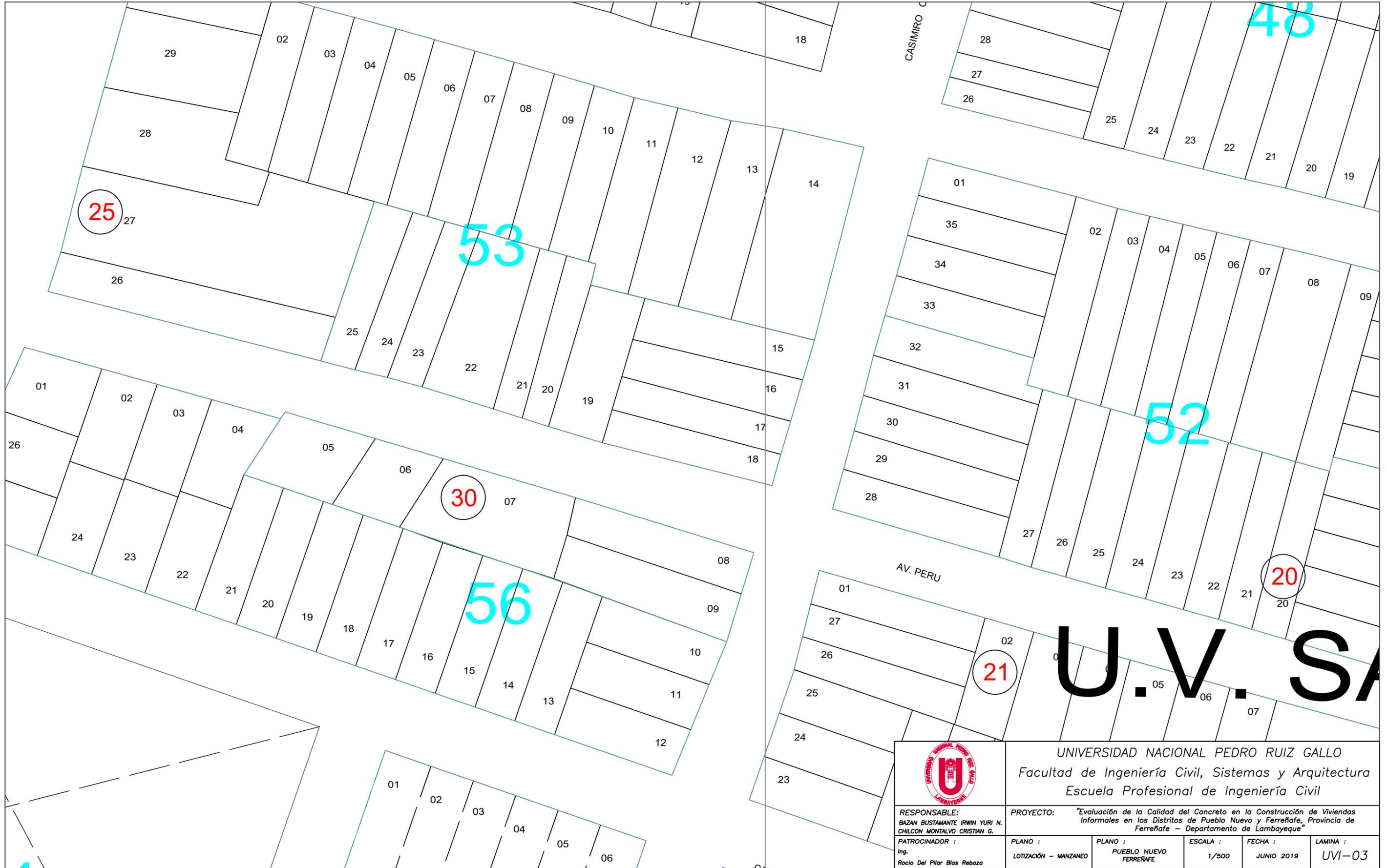
SANTA ISABEL 51



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

RESPONSABLE:
BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI N.
CHILCON MONTALVO CRISTIAN G.
PATROCINADOR :
Ing.
Rocio Del Pilar Blas Reboza

PROYECTO: "Evaluación de la Calidad del Concreto en la Construcción de Viviendas Informales en los Distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque"
PLANO : LOTIZACIÓN - MANZANO
PLANO : PUEBLO NUEVO FERREÑAFE
ESCALA : 1/500
FECHA : JUNIO 2019
LAMINA : UVI-01



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
 Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura
 Escuela Profesional de Ingeniería Civil

RESPONSABLE:
 BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI N.
 CHILCON MONTALVO CRISTIAN G.

PROYECTO: "Evaluación de la Calidad del Concreto en la Construcción de Viviendas Informales en los Distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque"

PATROCINADOR :
 Ing.
 Rocio Del Pilar Blas Reboza

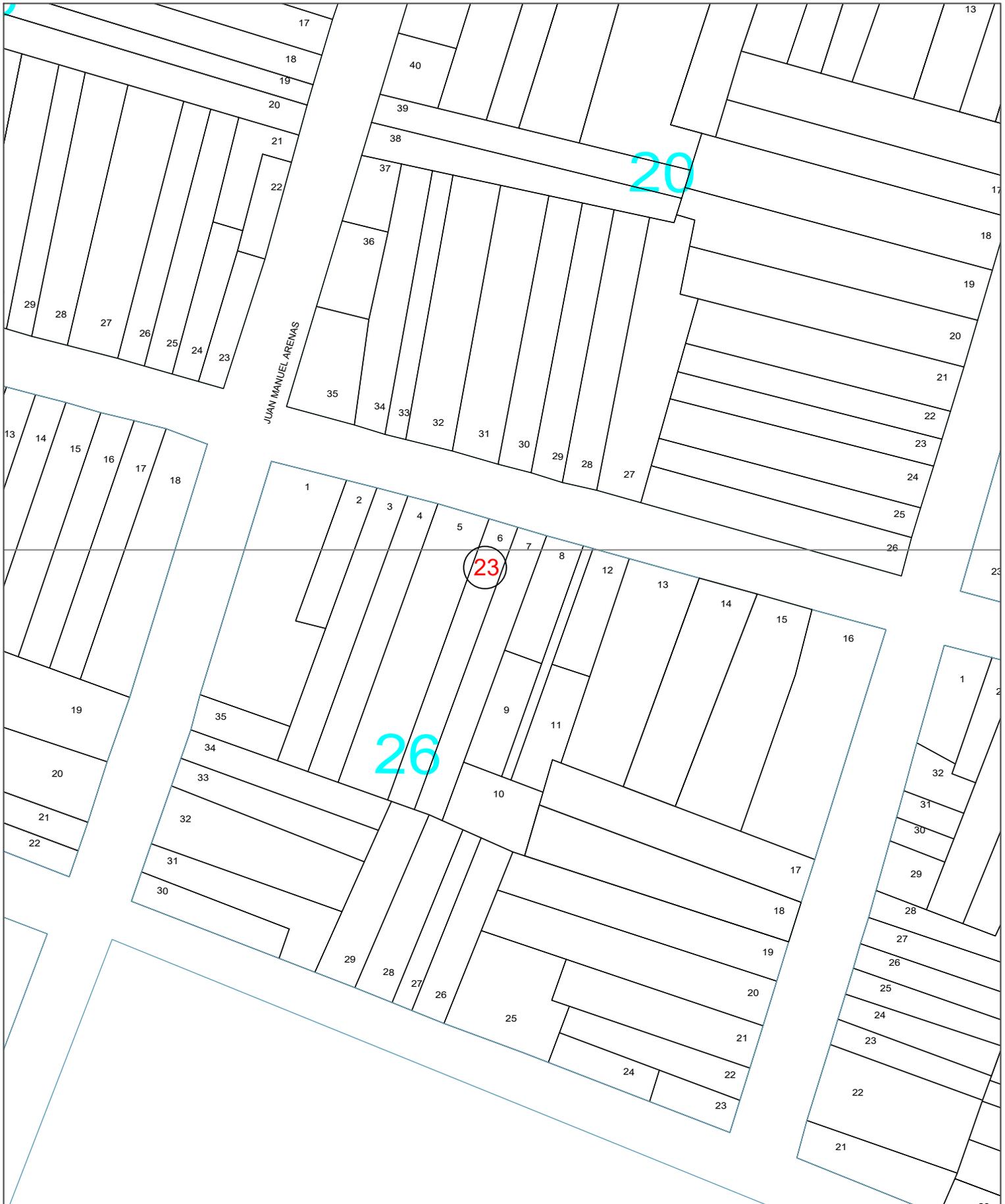
PLANO :
 LOTIZACIÓN - MANZANEO

PLANO :
 PUEBLO NUEVO
 FERREÑAFE

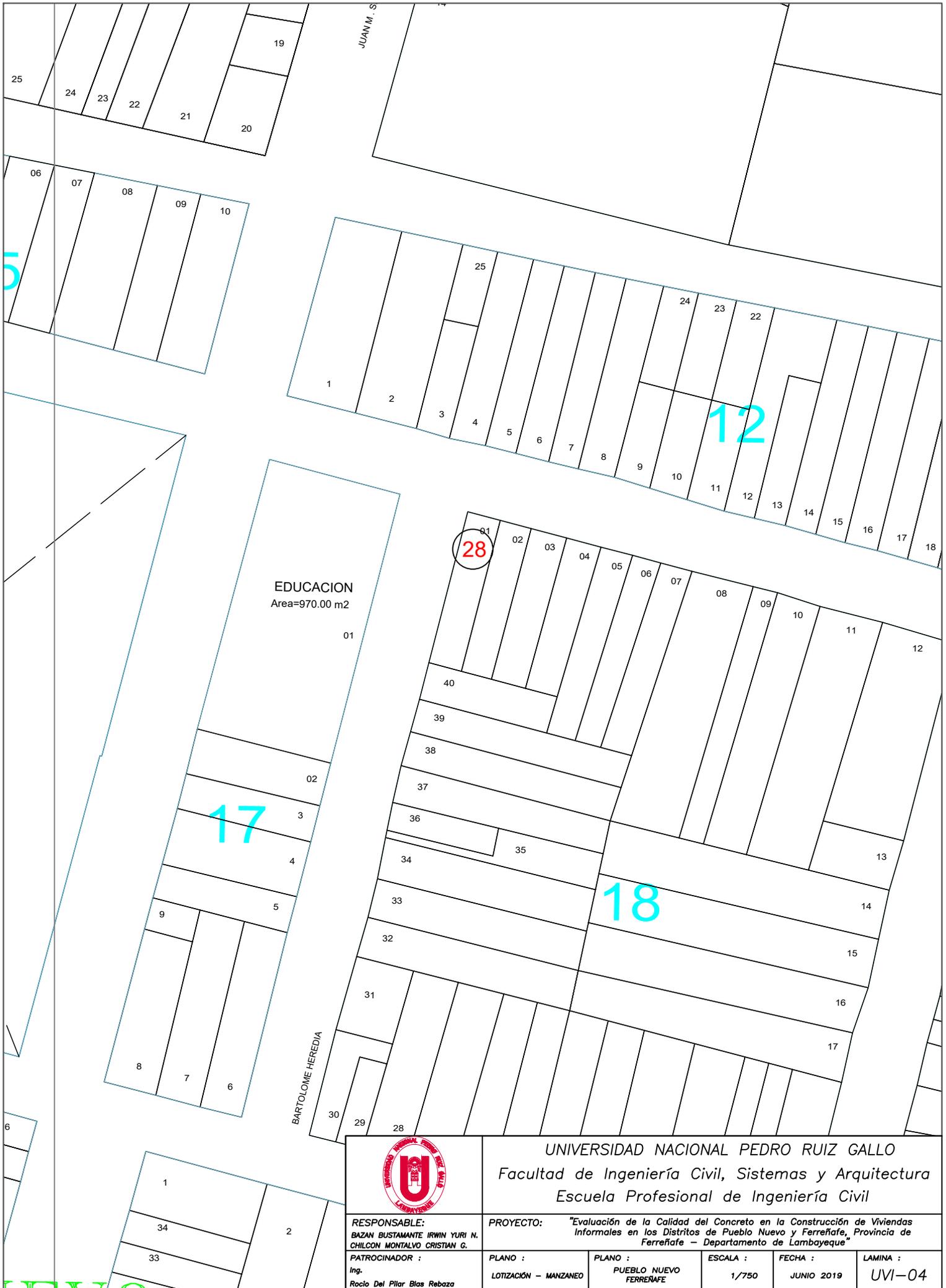
ESCALA :
 1/500

FECHA :
 JUNIO 2019

LAMINA :
 UVI-03



	UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura Escuela Profesional de Ingeniería Civil				
	RESPONSABLE: BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI N. CHILCON MONTALVO CRISTIAN G.	PROYECTO: "Evaluación de la Calidad del Concreto en la Construcción de Viviendas Informales en los Distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque"			
PATROCINADOR : Ing. Rocio Del Pilar Blas Rebaza	PLANO : LOTIZACIÓN - MANZANO	PLANO : PUEBLO NUEVO FERREÑAFE	ESCALA : 1/750	FECHA : JUNIO 2019	LAMINA : UVI-03



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
 Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura
 Escuela Profesional de Ingeniería Civil

RESPONSABLE:
 BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI N.
 CHILCON MONTALVO CRISTIAN G.

PROYECTO: "Evaluación de la Calidad del Concreto en la Construcción de Viviendas Informales en los Distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque"

PATROCINADOR :
 Ing.
 Rocio Del Pilar Blas Rebaza

PLANO :
 LOTIZACIÓN - MANZANO

PLANO :
 PUEBLO NUEVO
 FERREÑAFE

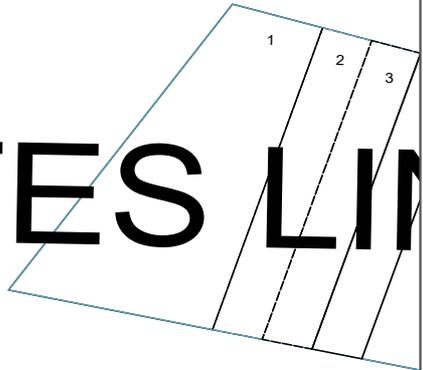
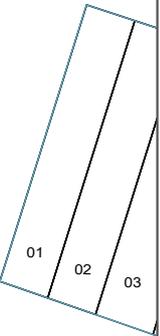
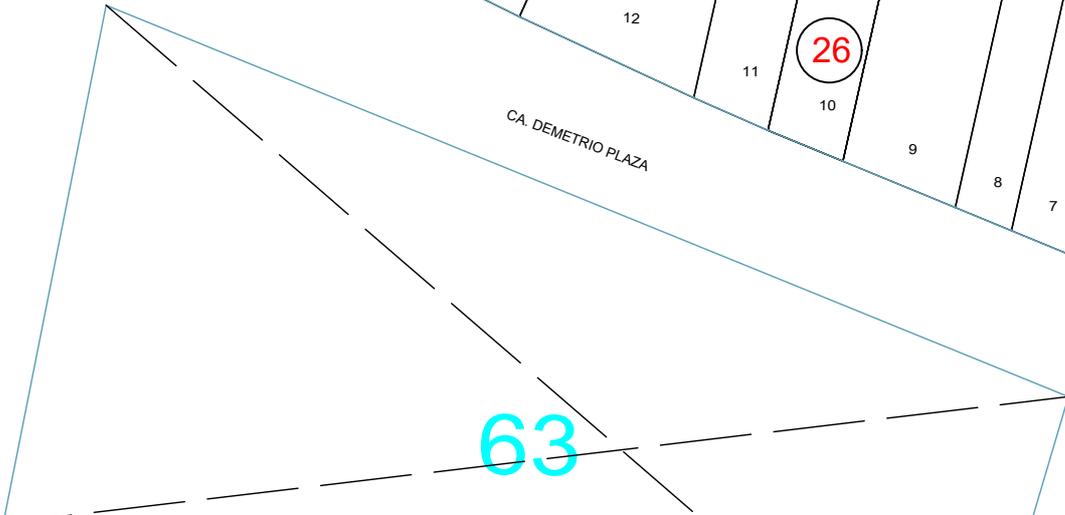
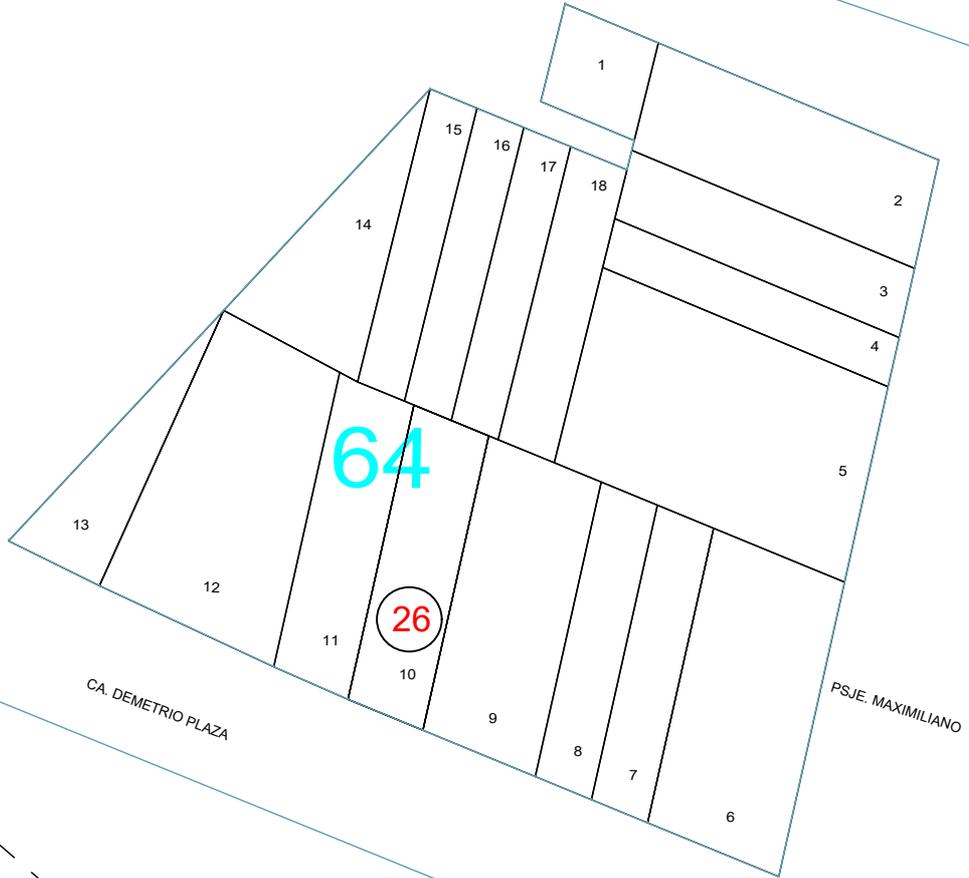
ESCALA :
 1/750

FECHA :
 JUNIO 2019

LAMINA :
 UVI-04

CA. ROBERTO SALCEDO GUEVARA

65



FUENTES LIM

62

	UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura Escuela Profesional de Ingeniería Civil				
	RESPONSABLE: BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI N. CHILCON MONTALVO CRISTIAN G.		PROYECTO: "Evaluación de la Calidad del Concreto en la Construcción de Viviendas Informales en los Distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque"		
PATROCINADOR : Ing. Rocio Del Pilar Blas Rebaza	PLANO : LOTIZACIÓN - MANZANO	PLANO : PUEBLO NUEVO FERREÑAFE	ESCALA : 1/750	FECHA : JUNIO 2019	LAMINA : UVI-05



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
 Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura
 Escuela Profesional de Ingeniería Civil

RESPONSABLE:
 BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI N.
 CHILCON MONTALVO CRISTIAN G.

PROYECTO: "Evaluación de la Calidad del Concreto en la Construcción de Viviendas Informales en los Distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque"

PATROCINADOR :
 Ing.
 Rocio Del Pilar Blas Rebaza

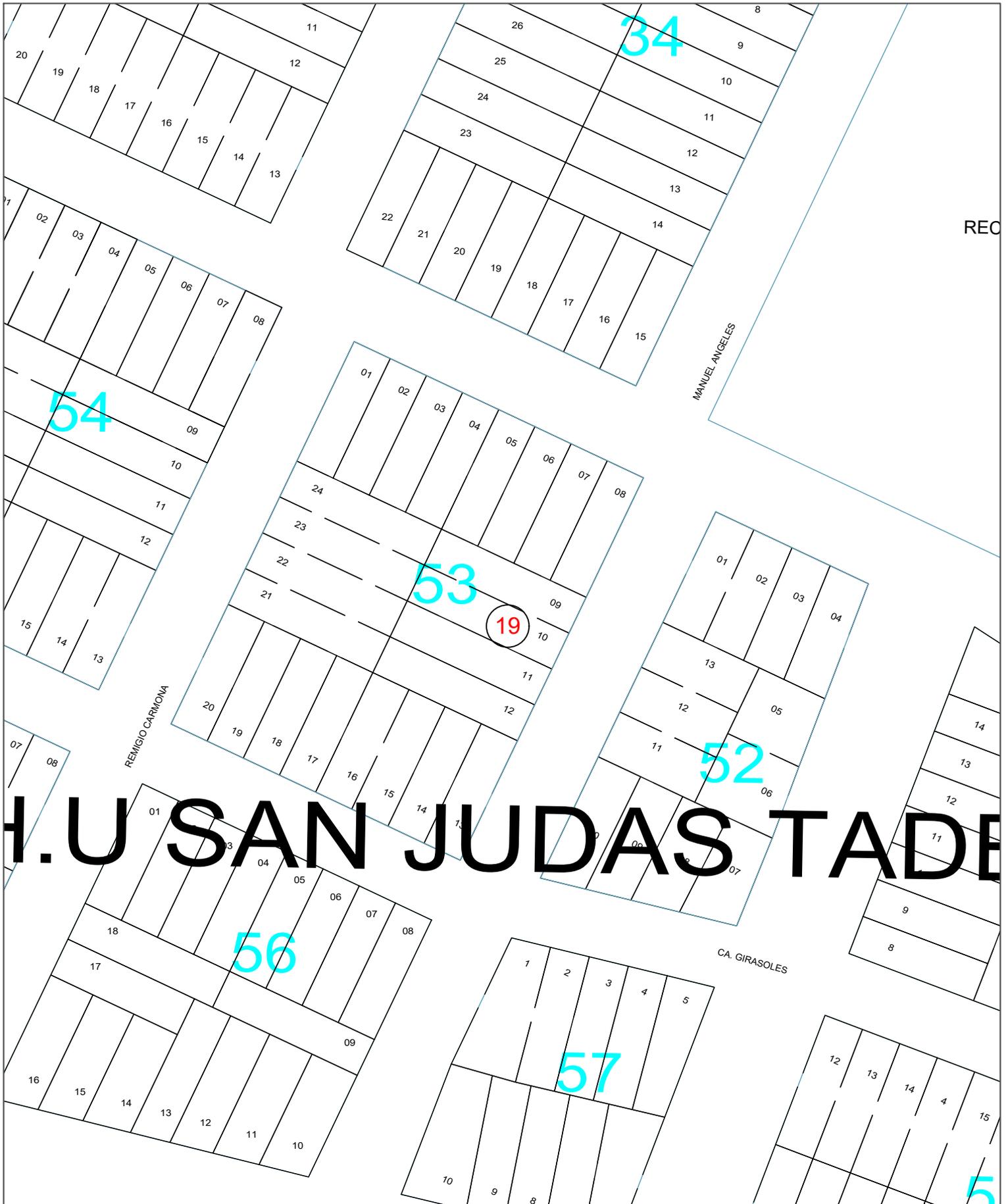
PLANO :
 LOTIZACIÓN - MANZANO

PLANO :
 PUEBLO NUEVO
 FERREÑAFE

ESCALA :
 1/750

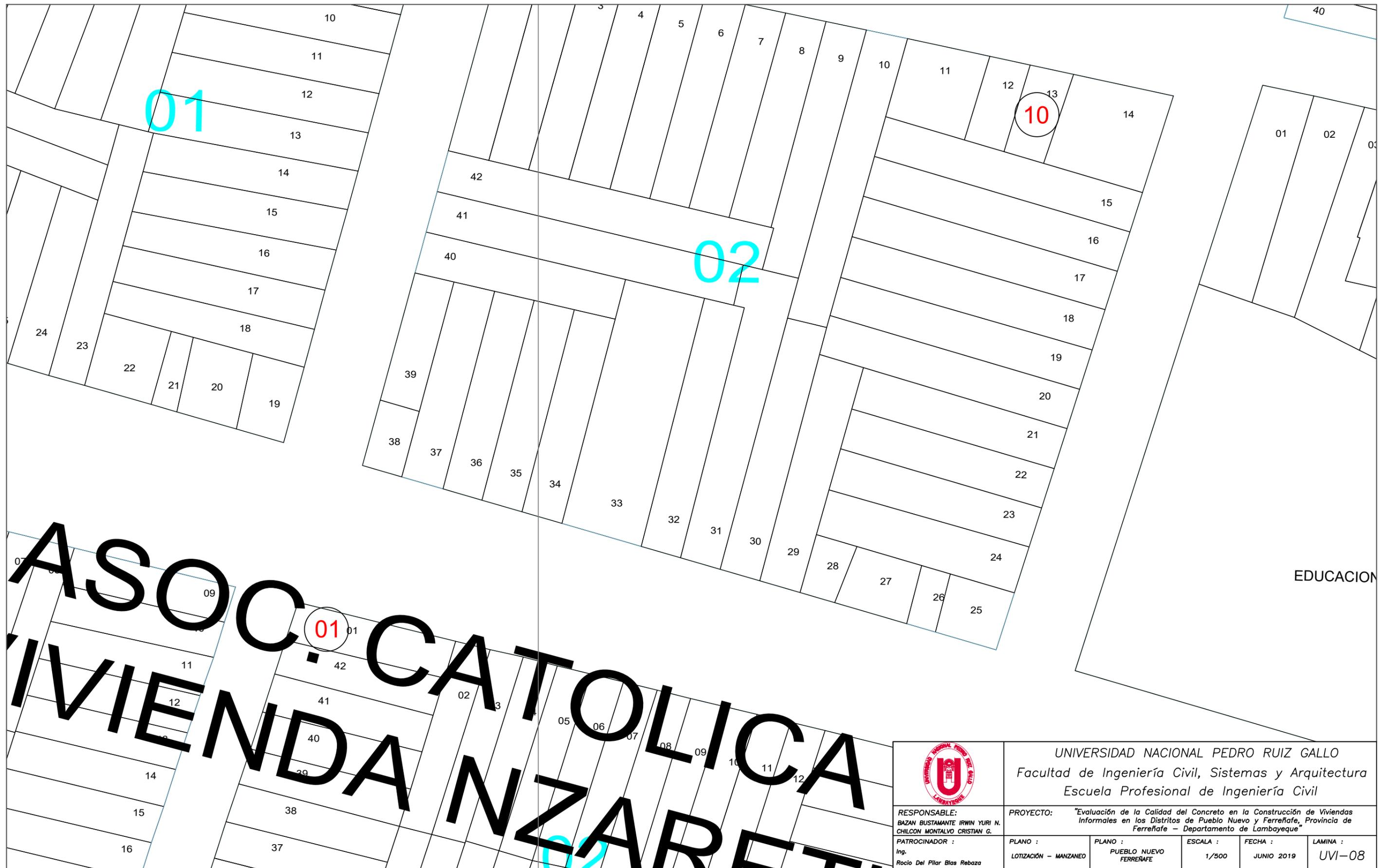
FECHA :
 JUNIO 2019

LAMINA :
 UVI-06



H.U. SAN JUDAS TADE

		UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura Escuela Profesional de Ingeniería Civil			
RESPONSABLE: BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI N. CHILCON MONTALVO CRISTIAN G.		PROYECTO: "Evaluación de la Calidad del Concreto en la Construcción de Viviendas Informales en los Distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque"			
PATROCINADOR : Ing. Rocio Del Pilar Blas Rebaza		PLANO : LOTIZACIÓN - MANZANEO	PLANO : PUEBLO NUEVO FERREÑAFE	ESCALA : 1/750	FECHA : JUNIO 2019
				LAMINA : UVI-07	



EDUCACION

**ASOCIACION CATOLICA
VIVIENDA MANZARRETE**



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

RESPONSABLE:
BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI N.
CHILCON MONTALVO CRISTIAN G.

PROYECTO: "Evaluación de la Calidad del Concreto en la Construcción de Viviendas Informales en los Distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque"

PATROCINADOR :
Ing.
Rocio Del Pilar Blas Reboza

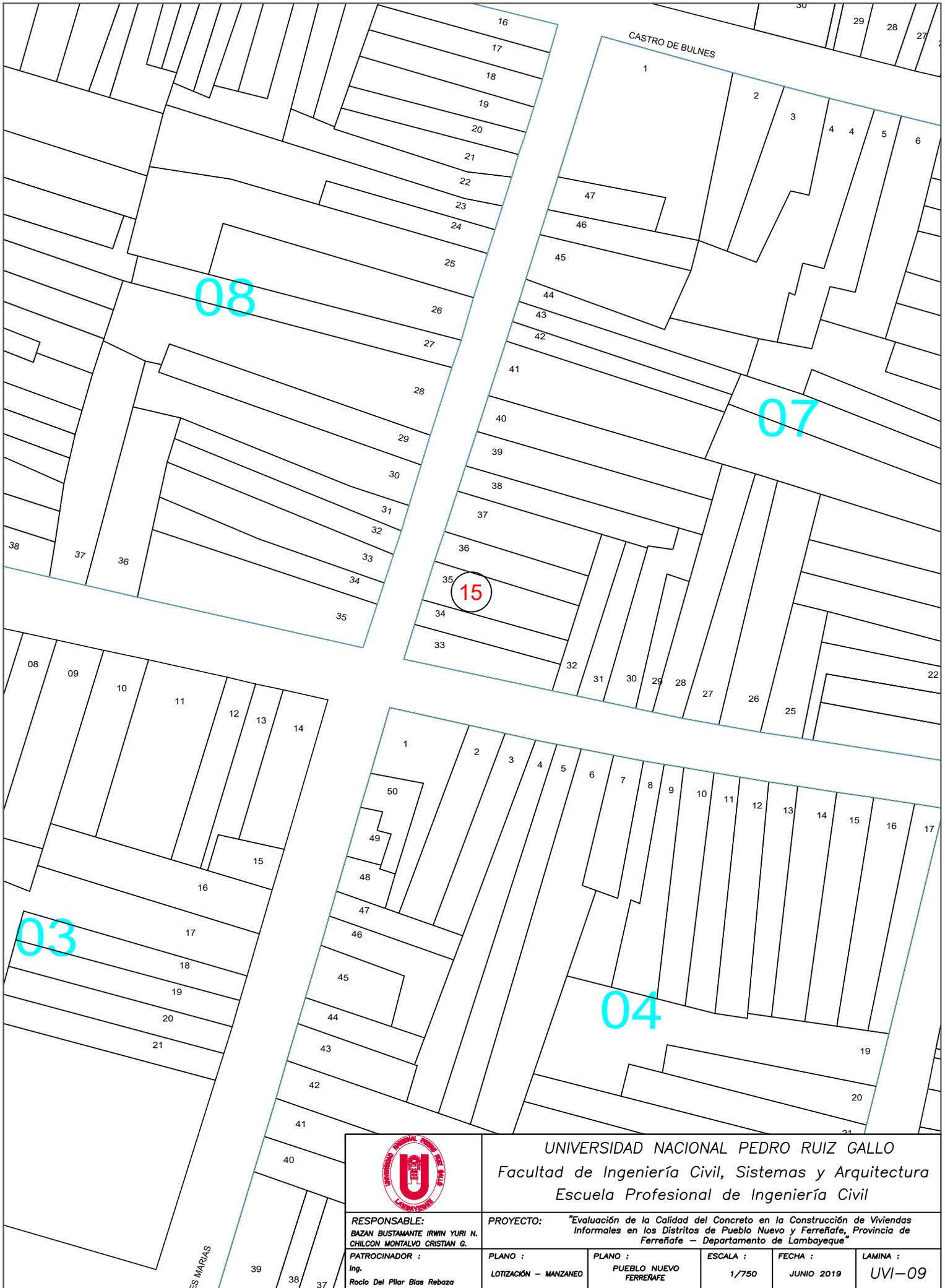
PLANO :
LOTIZACIÓN - MANZANEO

PLANO :
PUEBLO NUEVO
FERREÑAFE

ESCALA :
1/500

FECHA :
JUNIO 2019

LAMINA :
UVI-08



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
 Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura
 Escuela Profesional de Ingeniería Civil

RESPONSABLE:
 BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI N.
 CHILCON MONTALVO CRISTIAN G.

PROYECTO: "Evaluación de la Calidad del Concreto en la Construcción de Viviendas Informales en los Distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque"

PATROCINADOR :
 Ing.
 Rocio Del Pilar Blas Rebaza

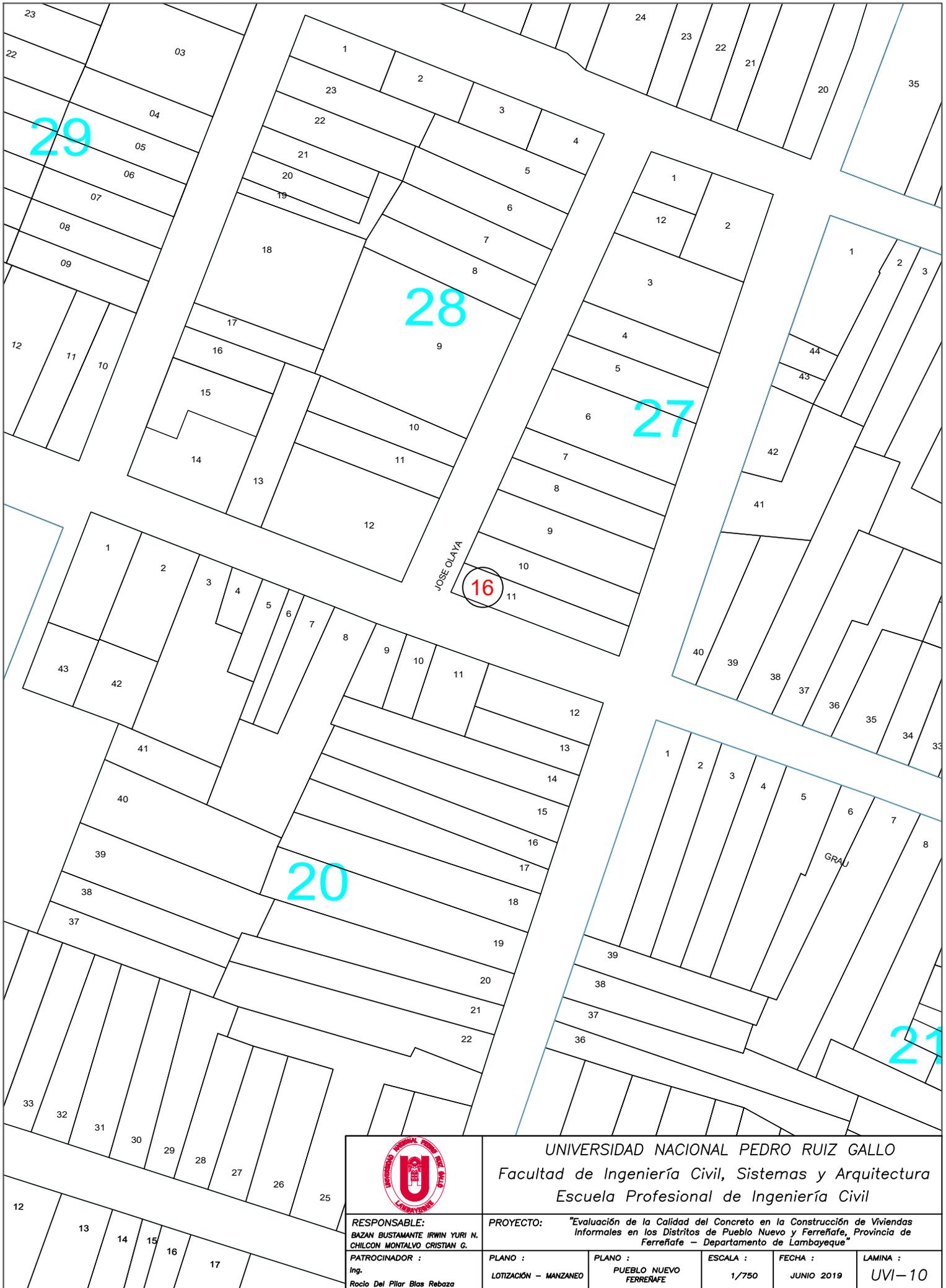
PLANO :
 LOTIZACIÓN - MANZANO

PLANO :
 PUEBLO NUEVO
 FERREÑAFE

ESCALA :
 1/750

FECHA :
 JUNIO 2019

LAMINA :
 UVI-09



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
 Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura
 Escuela Profesional de Ingeniería Civil

RESPONSABLE:
 BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI N.
 CHILCON MONTALVO CRISTIAN G.

PROYECTO: "Evaluación de la Calidad del Concreto en la Construcción de Viviendas Informales en los Distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque"

PATROCINADOR :
 Ing.
 Rocio Del Pilar Blas Rebaza

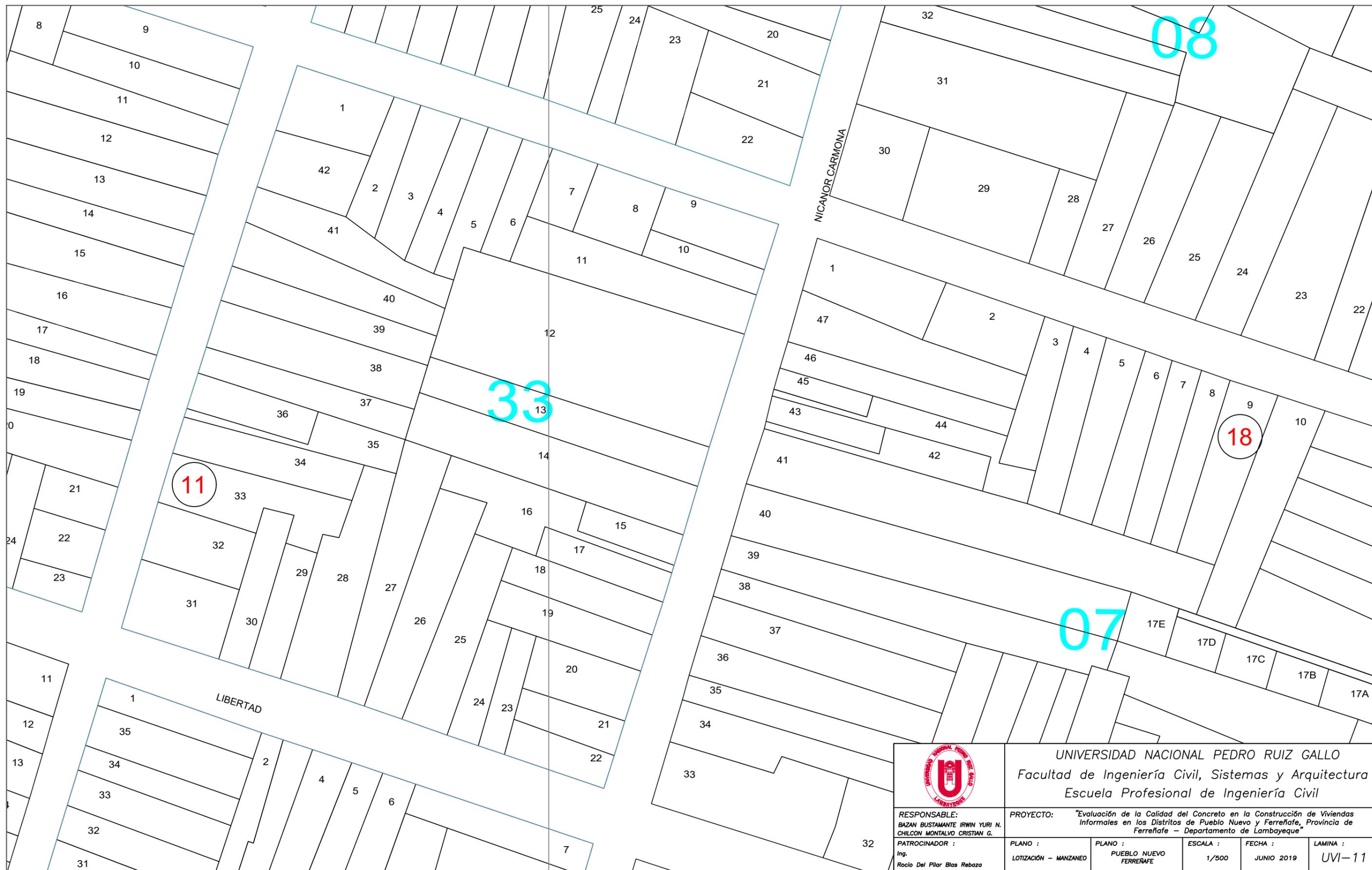
PLANO :
 LOTIZACIÓN - MANZANO

PLANO :
 PUEBLO NUEVO
 FERREÑAFE

ESCALA :
 1/750

FECHA :
 JUNIO 2019

LAMINA :
 UVI-10



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
 Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura
 Escuela Profesional de Ingeniería Civil

RESPONSABLE:
 BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI N.
 CHILCON MONTALVO CRISTIAN G.

PROYECTO: "Evaluación de la Calidad del Concreto en la Construcción de Viviendas Informales en los Distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque"

PATROCINADOR :
 Ing.
 Rocio Del Pilar Blas Reboza

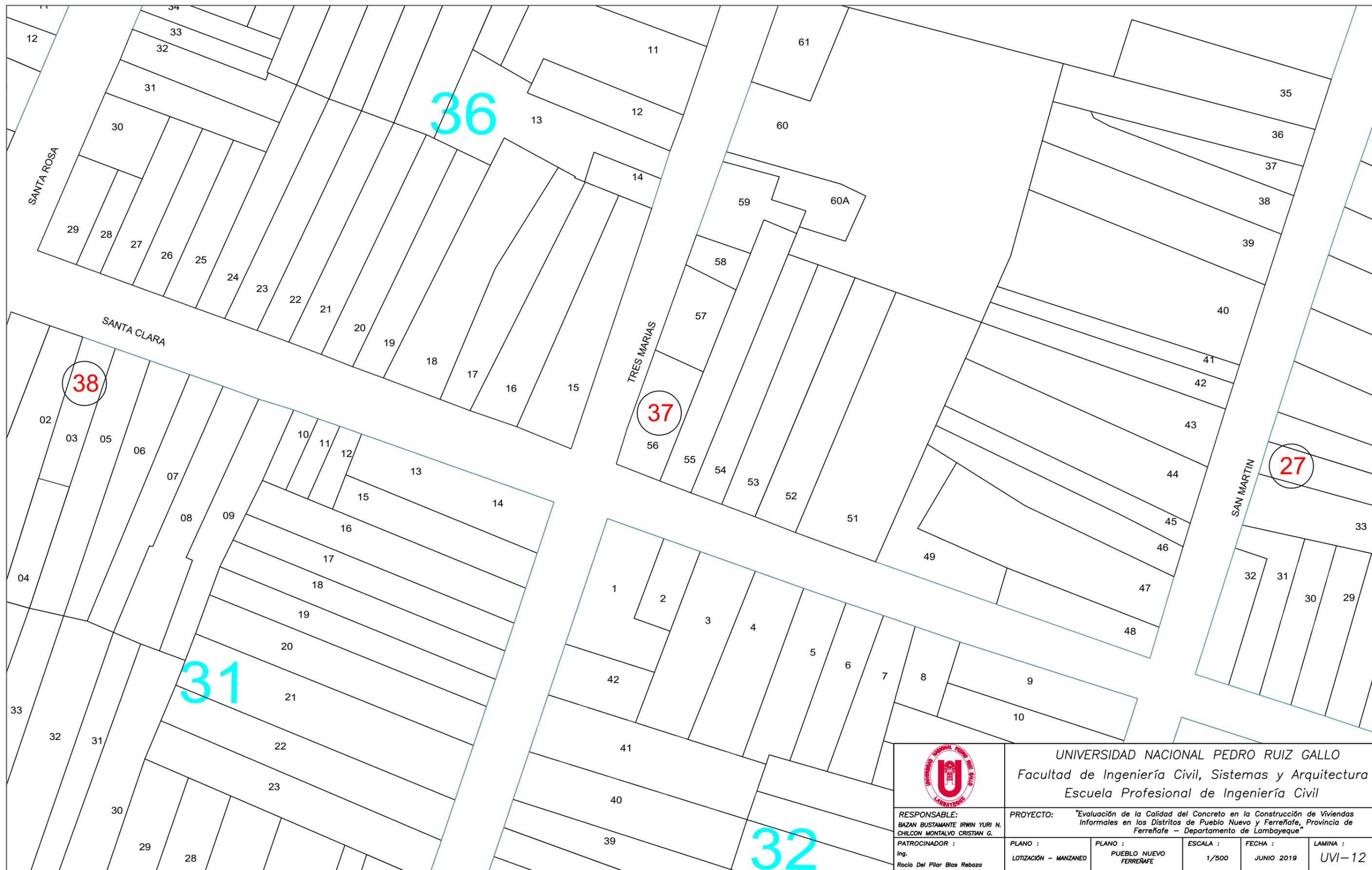
PLANO :
 LOTIZACIÓN - MANZANEO

PLANO :
 PUEBLO NUEVO
 FERREÑAFE

ESCALA :
 1/500

FECHA :
 JUNIO 2019

LAMINA :
 UVI-11



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
 Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura
 Escuela Profesional de Ingeniería Civil

RESPONSABLE:
 BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI N.
 CHILCON MONTALVO CRISTIAN G.

PROYECTO: "Evaluación de la Calidad del Concreto en la Construcción de Viviendas Informales en los Distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque"

PATROCINADOR :
 Ing.
 Rocio Del Pilar Blas Reboza

PLANO :
 LOTIZACIÓN - MANZANEO

PLANO :
 PUEBLO NUEVO
 FERREÑAFE

ESCALA :
 1/500

FECHA :
 JUNIO 2019

LAMINA :
 UVI-12



parque
01

43

	UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura Escuela Profesional de Ingeniería Civil				
	RESPONSABLE: BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI N. CHILCON MONTALVO CRISTIAN G.	PROYECTO: "Evaluación de la Calidad del Concreto en la Construcción de Viviendas Informales en los Distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque"			
PATROCINADOR : Ing. Rocio Del Pilar Blas Rebaza	PLANO : LOTIZACIÓN - MANZANO	PLANO : PUEBLO NUEVO FERREÑAFE	ESCALA : 1/750	FECHA : JUNIO 2019	LAMINA : UVI-13



Molino Chisco Blanco

01



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
 Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura
 Escuela Profesional de Ingeniería Civil

RESPONSABLE:
 BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI N.
 CHILCON MONTALVO CRISTIAN G.

PROYECTO: "Evaluación de la Calidad del Concreto en la Construcción de Viviendas Informales en los Distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque"

PATROCINADOR :
 Ing.
 Rocio Del Pilar Blas Rebaza

PLANO :
 LOTIZACIÓN - MANZANA

PLANO :
 PUEBLO NUEVO
 FERREÑAFE

ESCALA :
 1/750

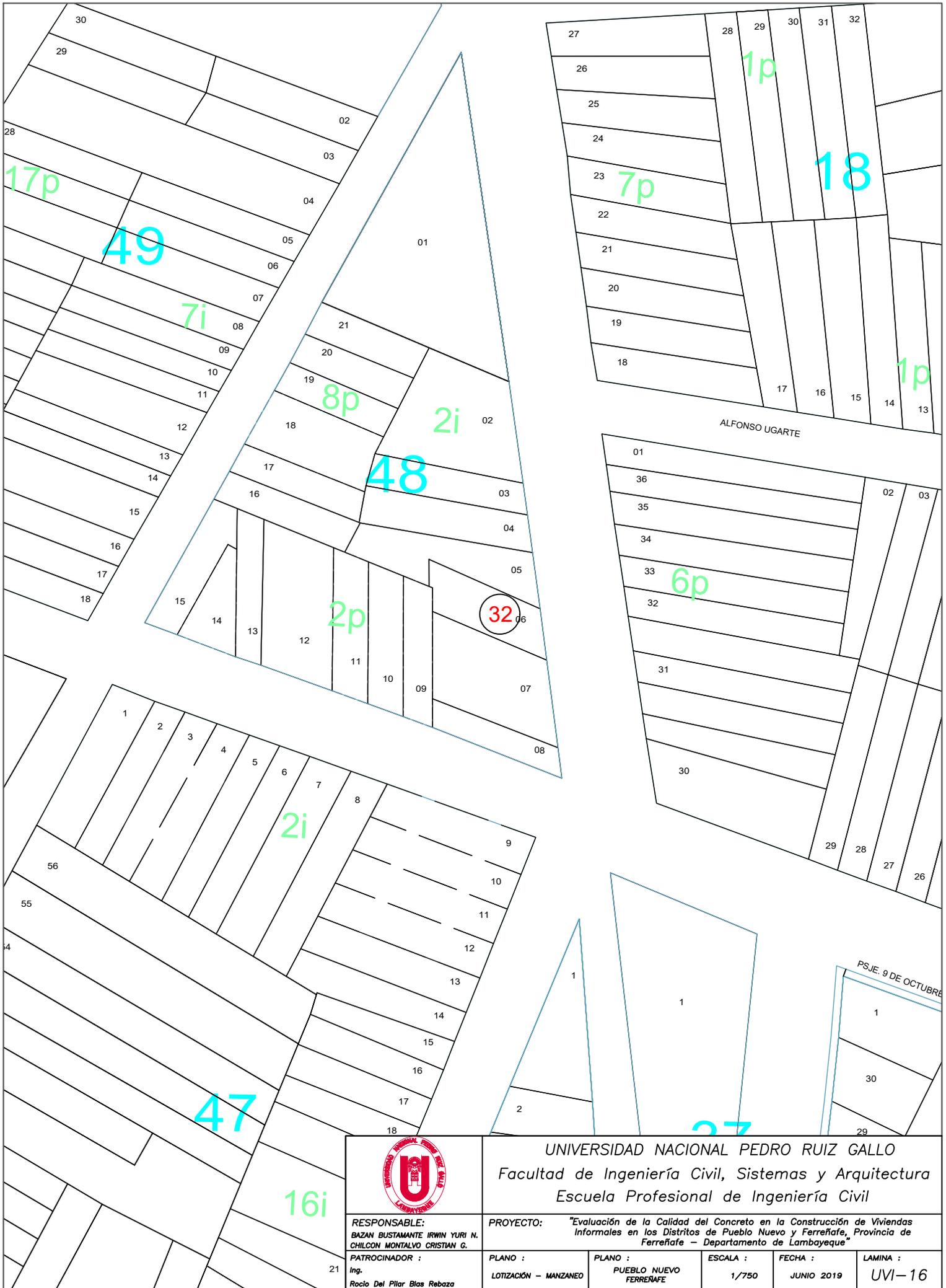
FECHA :
 JUNIO 2019

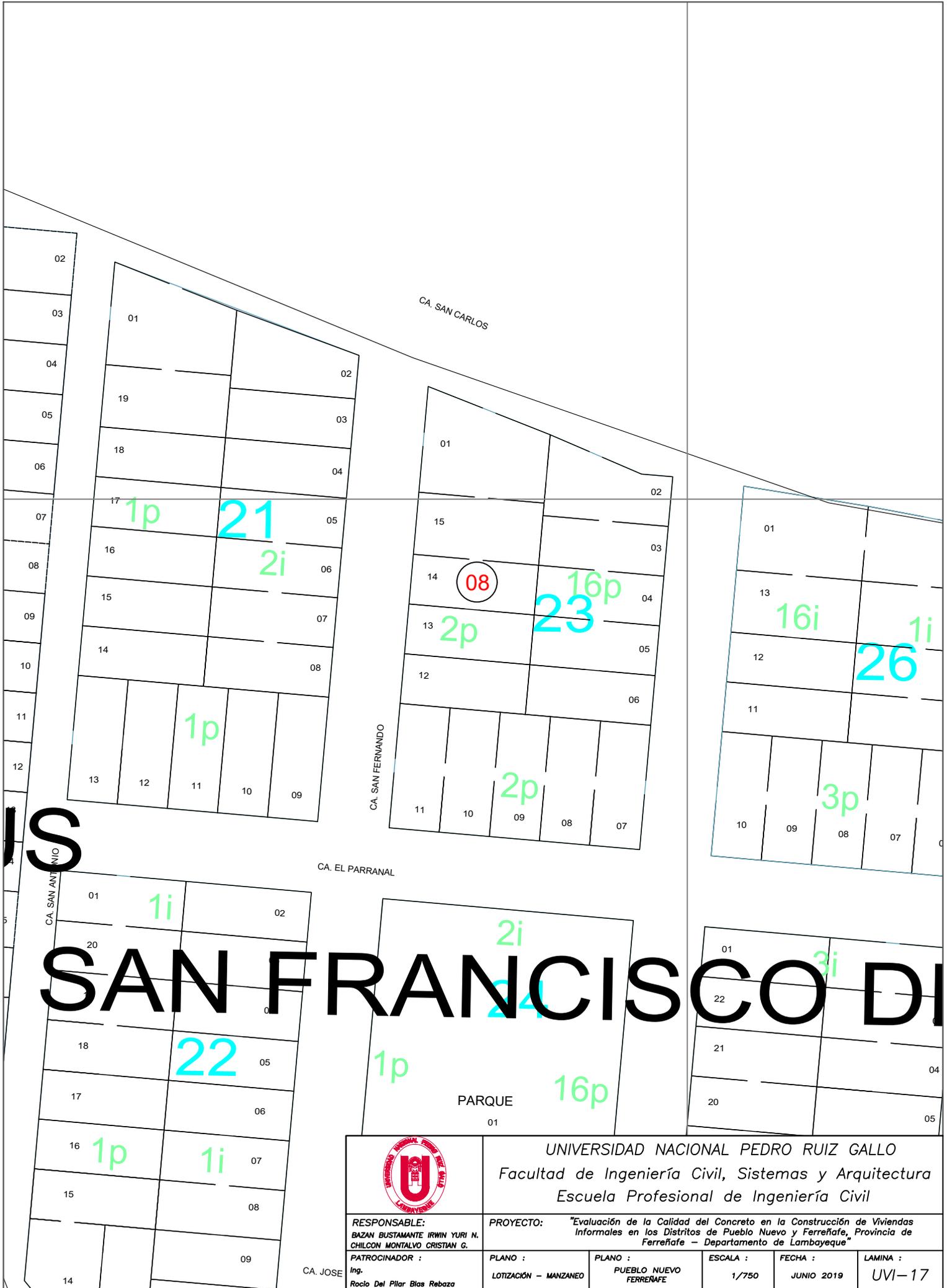
LAMINA :
 UVI-14



U.V. ⁴³ HECTO

		UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura Escuela Profesional de Ingeniería Civil				
RESPONSABLE: BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI N. CHILCON MONTALVO CRISTIAN G.		PROYECTO: "Evaluación de la Calidad del Concreto en la Construcción de Viviendas Informales en los Distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, Provincia de Ferreñafe – Departamento de Lambayeque"				
PATROCINADOR : Ing. Rocio Del Pilar Blas Rebaza		PLANO : LOTIZACIÓN – MANZANO	PLANO : PUEBLO NUEVO FERREÑAFE	ESCALA : 1/750	FECHA : JUNIO 2019	LAMINA : UVI-15





CA. SAN CARLOS

CA. SAN FERNANDO

CA. EL PARRANAL

CA. SAN ANTONIO

CA. JOSE

SAN FRANCISCO DI



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
 Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura
 Escuela Profesional de Ingeniería Civil

RESPONSABLE:
 BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI N.
 CHILCON MONTALVO CRISTIAN G.

PROYECTO: "Evaluación de la Calidad del Concreto en la Construcción de Viviendas Informales en los Distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque"

PATROCINADOR :
 Ing.
 Rocio Del Pilar Blas Rebaza

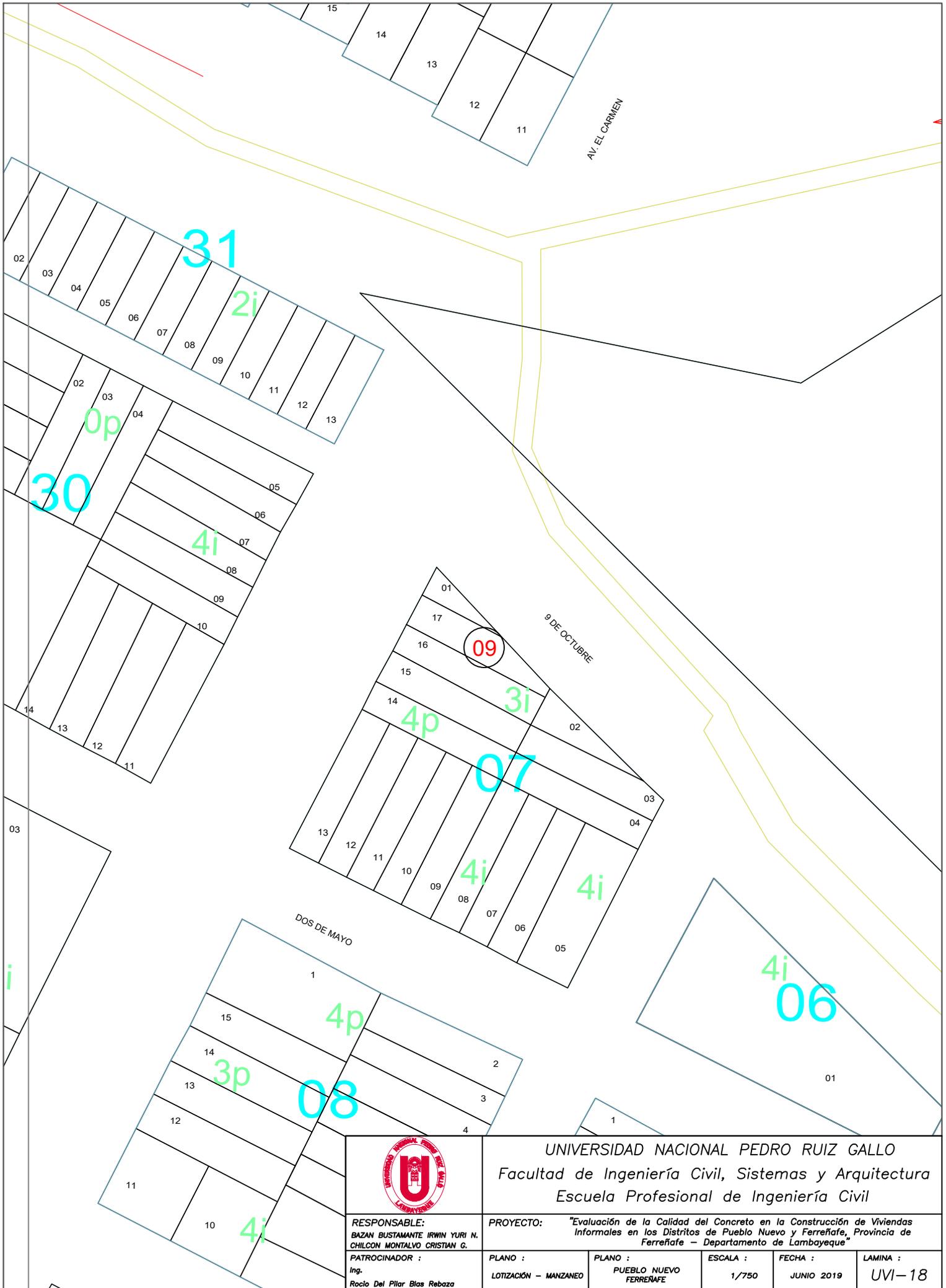
PLANO :
 LOTIZACIÓN - MANZANO

PLANO :
 PUEBLO NUEVO
 FERREÑAFE

ESCALA :
 1/750

FECHA :
 JUNIO 2019

LAMINA :
 UVI-17



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
 Facultad de Ingenier3a Civil, Sistemas y Arquitectura
 Escuela Profesional de Ingenier3a Civil

RESPONSABLE:
 BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI N.
 CHILC3N MONTALVO CRISTIAN G.

PROYECTO: "Evaluaci3n de la Calidad del Concreto en la Construcci3n de Viviendas Informales en los Distritos de Pueblo Nuevo y Ferreafafe, Provincia de Ferreafafe - Departamento de Lambayeque"

PATROCINADOR :
 Ing.
 Rocio Del Pilar Blas Rebaza

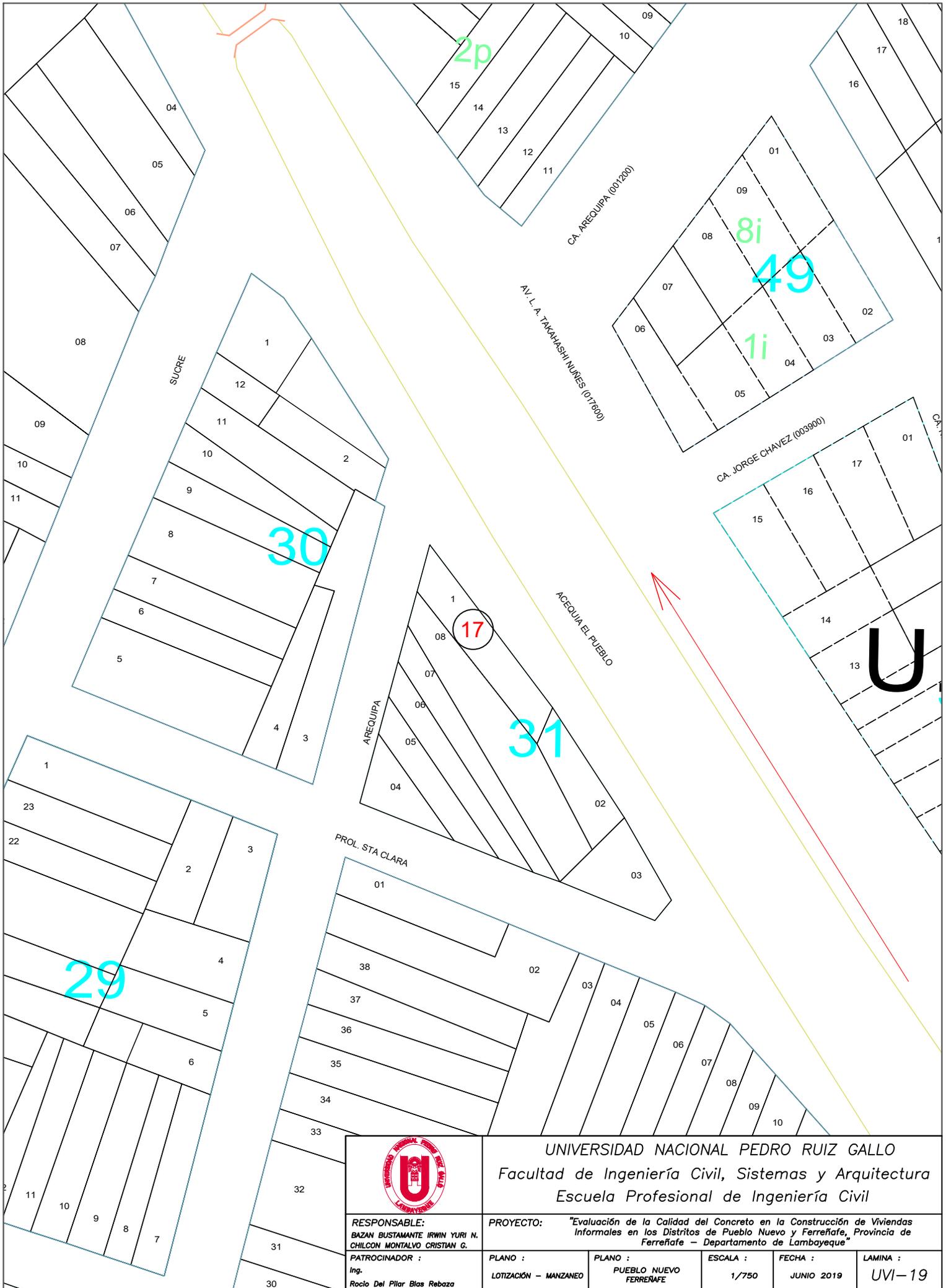
PLANO :
 LOTIZACION - MANZANO

PLANO :
 PUEBLO NUEVO
 FERREAFAFE

ESCALA :
 1/750

FECHA :
 JUNIO 2019

LAMINA :
 UVI-18



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
 Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura
 Escuela Profesional de Ingeniería Civil

RESPONSABLE:
 BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI N.
 CHILCON MONTALVO CRISTIAN G.

PROYECTO: "Evaluación de la Calidad del Concreto en la Construcción de Viviendas Informales en los Distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque"

PATROCINADOR :
 Ing.
 Rocio Del Pilar Blas Rebaza

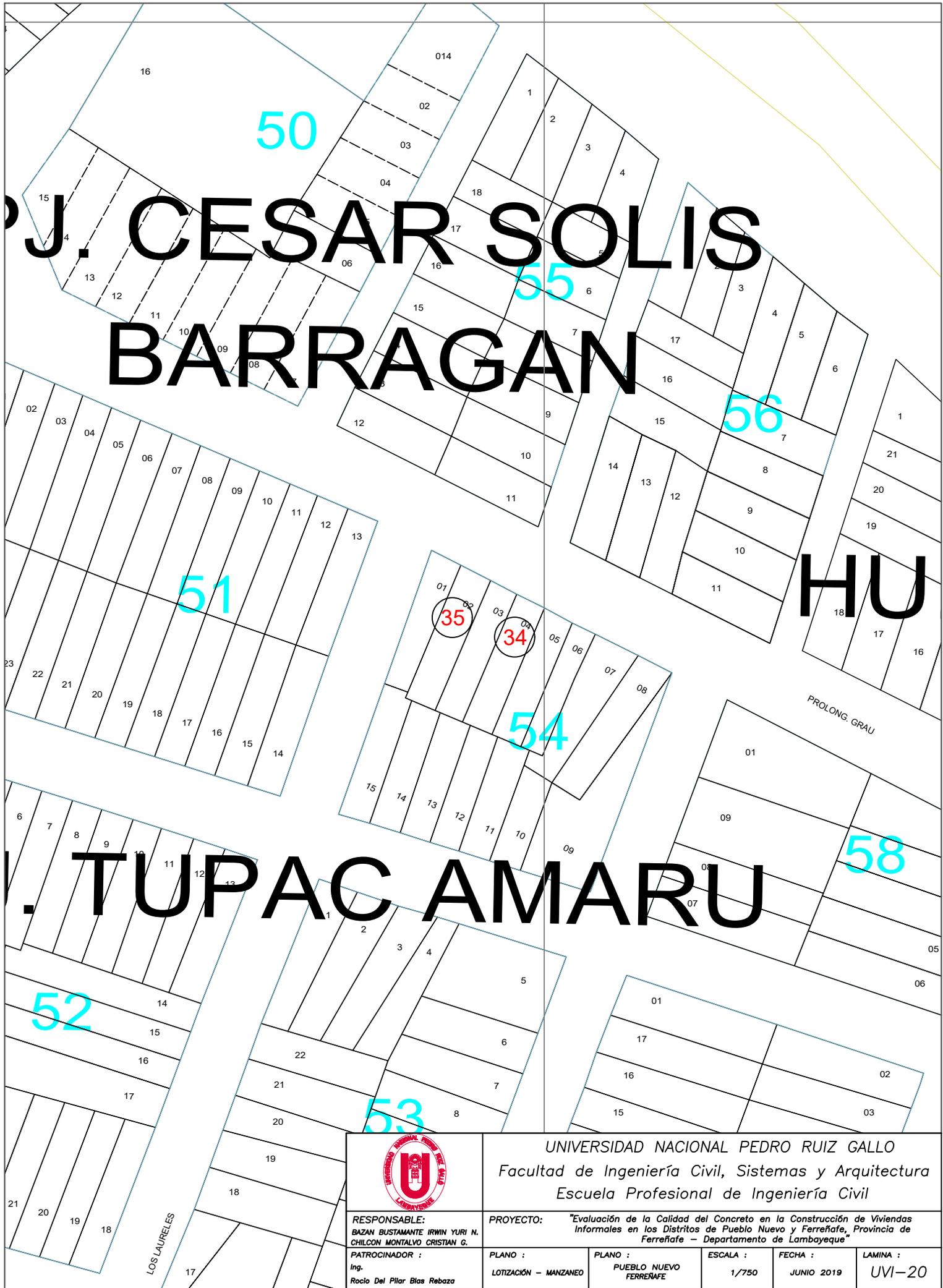
PLANO :
 LOTIZACIÓN - MANZANO

PLANO :
 PUEBLO NUEVO
 FERREÑAFE

ESCALA :
 1/750

FECHA :
 JUNIO 2019

LAMINA :
 UVI-19



J. CESAR SOLIS
BARRAGAN

V. TUPAC AMARU

HU

PROLONG. GRAU

LOS LAURELES



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

RESPONSABLE:
BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI N.
CHILCON MONTALVO CRISTIAN G.

PROYECTO: "Evaluación de la Calidad del Concreto en la Construcción de Viviendas Informales en los Distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque"

PATROCINADOR :
Ing.
Rocio Del Pilar Blas Rebaza

PLANO :
LOTIZACIÓN - MANZANO

PLANO :
PUEBLO NUEVO
FERREÑAFE

ESCALA :
1/750

FECHA :
JUNIO 2019

LAMINA :
UVI-20

P.J. TUPAC



H.U. SAN



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
 Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura
 Escuela Profesional de Ingeniería Civil

RESPONSABLE:
 BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI N.
 CHILCON MONTALVO CRISTIAN G.

PROYECTO: "Evaluación de la Calidad del Concreto en la Construcción de Viviendas Informales en los Distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque"

PATROCINADOR :
 Ing.
 Rocio Del Pilar Blas Rebaza

PLANO :
 LOTIZACIÓN - MANZANO

PLANO :
 PUEBLO NUEVO
 FERREÑAFE

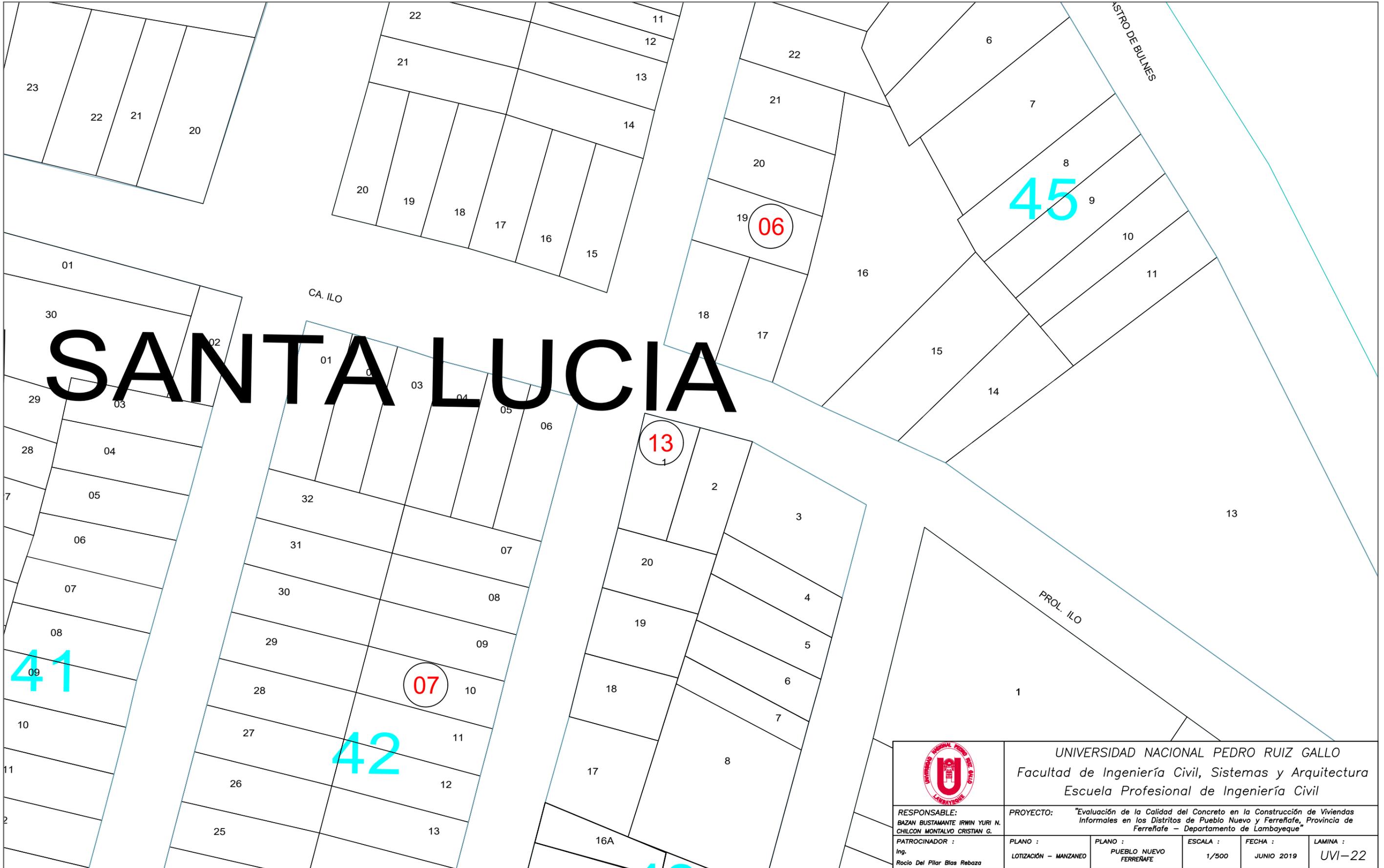
ESCALA :
 1/750

FECHA :
 JUNIO 2019

LAMINA :
 UVI-21

45

SANTA LUCIA



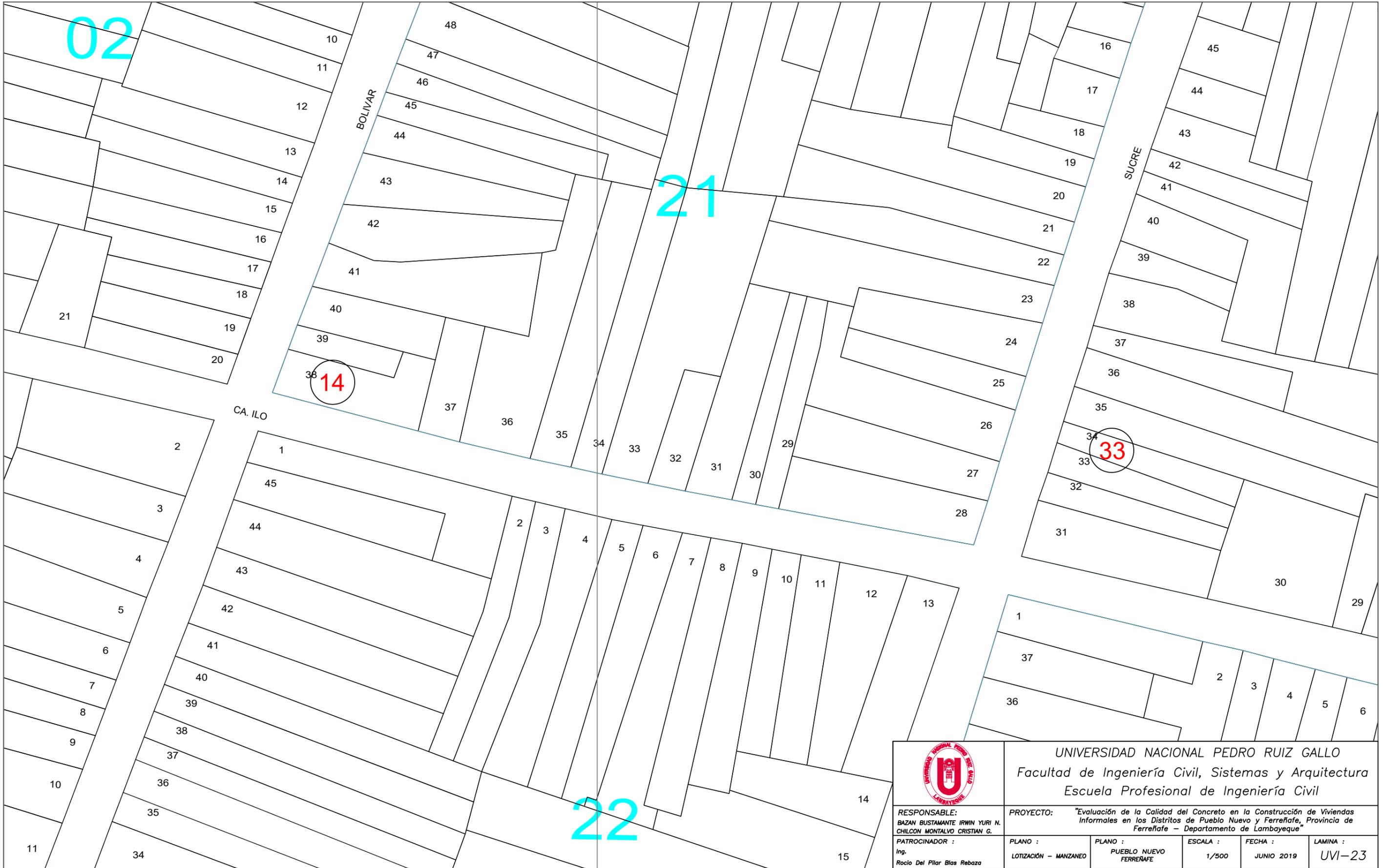
UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
 Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura
 Escuela Profesional de Ingeniería Civil

RESPONSABLE: BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI N. CHILCON MONTALVO CRISTIAN G.		PROYECTO: "Evaluación de la Calidad del Concreto en la Construcción de Viviendas Informales en los Distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque"			
PATROCINADOR : Ing. Rocio Del Pilar Blas Reboza		PLANO : LOTIZACIÓN - MANZANEO	PLANO : PUEBLO NUEVO FERREÑAFE	ESCALA : 1/500	FECHA : JUNIO 2019
					LAMINA : UVI-22

02

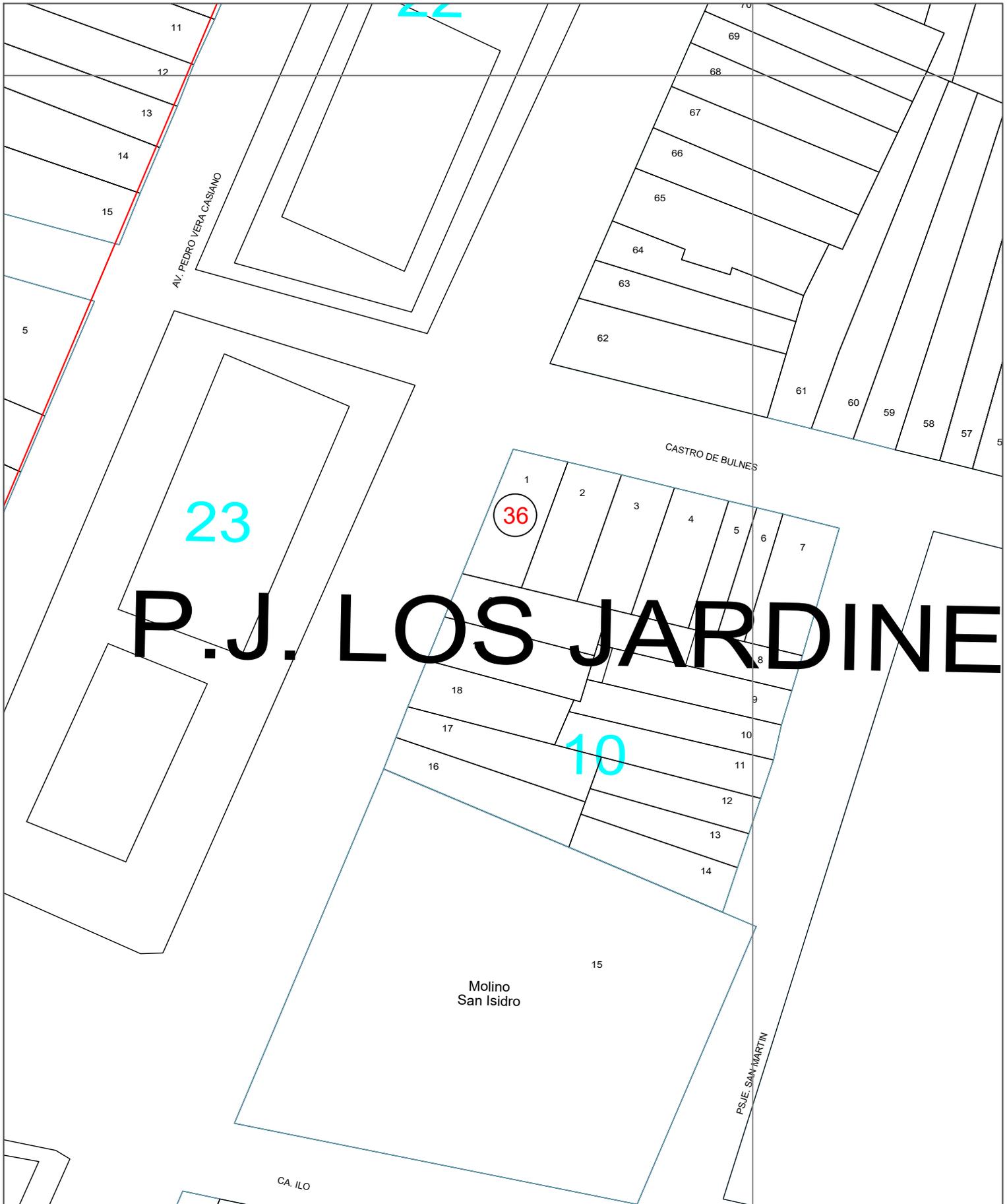
21

22

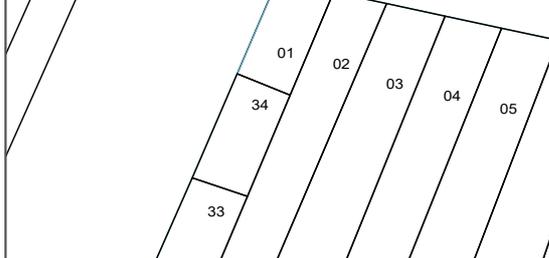


UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
 Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura
 Escuela Profesional de Ingeniería Civil

RESPONSABLE: BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI N. CHILCON MONTALVO CRISTIAN G.		PROYECTO: "Evaluación de la Calidad del Concreto en la Construcción de Viviendas Informales en los Distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque"			
PATROCINADOR : Ing. Rocio Del Pilar Blas Reboza	PLANO : LOTIZACIÓN - MANZANO	PLANO : PUEBLO NUEVO FERREÑAFE	ESCALA : 1/500	FECHA : JUNIO 2019	LAMINA : UVI-23



P.J. LOS JARDINE



	UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura Escuela Profesional de Ingeniería Civil				
	RESPONSABLE: BAZAN BUSTAMANTE IRWIN YURI N. CHILCON MONTALVO CRISTIAN G.	PROYECTO: "Evaluación de la Calidad del Concreto en la Construcción de Viviendas Informales en los Distritos de Pueblo Nuevo y Ferreñafe, Provincia de Ferreñafe - Departamento de Lambayeque"			
PATROCINADOR : Ing. Rocio Del Pilar Blas Rebaza	PLANO : LOTIZACIÓN - MANZANO	PLANO : PUEBLO NUEVO FERREÑAFE	ESCALA : 1/750	FECHA : JUNIO 2019	LAMINA : UVI-24