

PRÁCTICA EMPRESARIAL EN CONTINUAR S.A.S. COMO INSPECTOR DE OBRA EN EL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA NUEVA EN SITIO PROPIO PARA ATENDER LA CALAMIDAD PÚBLICA DECRETADA EN LOS MUNICIPIOS AFECTADOS POR EL SISMO DEL 10 DE MARZO DE 2015 EN EL DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER, CACHIRA (GRUPO 2)”

ORLANDO SEBASTIAN TARAZONA VARGAS

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA**

2016

PRÁCTICA EMPRESARIAL EN CONTINUAR S.A.S. COMO INSPECTOR DE OBRA EN EL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA NUEVA EN SITIO PROPIO PARA ATENDER LA CALAMIDAD PÚBLICA DECRETADA EN LOS MUNICIPIOS AFECTADOS POR EL SISMO DEL 10 DE MARZO DE 2015 EN EL DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER, CACHIRA (GRUPO 2)”

ORLANDO SEBASTIAN TARAZONA VARGAS

Trabajo de Grado en la modalidad de práctica empresarial para optar al título de Ingeniero Civil

DIRECTOR

ALVARO VIVIESCAS JAIMES

Ingeniero civil, PhD

TUTOR

VICTOR ALFONSO PORRAS DIAZ

Ingeniero Civil, Esp.

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA**

2016

AGRADECIMIENTOS

Primeramente agradezco a Dios por darme la oportunidad de tener esta grandiosa oportunidad, de darme la sabiduría para ayudar a las familias haciendo realidad sus anhelos de tener una vivienda digna y propia.

A mi madre Alba Vargas Suarez y mi padre Orlando Tarazona Camacho que siempre me brindaron apoyo, sabiduría y amor incondicional con el que siempre conté.

A la familia de Inducasa por acogerme en sus instalaciones, brindarme la oportunidad de aprender y aplicar mis conocimientos en campo.

A mis amigos, compañeros quienes hicieron de mi paso por la universidad una experiencia gratificante, creciendo como profesional y como persona.

A Alejandra Castellanos quien más que mi novia fue mi amiga, compañera y apoyo durante los últimos semestres de la universidad.

A los beneficiarios, arrieros, maestros y obreros de Cáchira por la colaboración y hacer de esta práctica algo ameno.

CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCIÓN	14
1. OBJETIVOS	15
1.1. OBJETIVO GENERAL	15
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
2. GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	16
2.1 Ubicación	16
2.2 El sismo	17
2.3 Beneficiarios.....	18
2.4 Características de las viviendas.....	19
3. DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL.....	21
4. SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD REALIZADA DURANTE LA PRÁCTICA. 34	
4.1 Ensayos realizados.....	38
4.2 No conformidad.....	40
5. CONCLUSIONES.....	46
BIBLIOGRAFIA.....	48

LISTA DE TABLAS

	Pág.
<i>Tabla 1. Listado de las veredas</i>	18
<i>Tabla 2. Áreas mínimas de la vivienda</i>	19
<i>Tabla 3. Parámetros mínimos y máximos del ministerio de ambiente y desarrollo sostenible para las viviendas unifamiliares o bifamiliares.</i>	34
<i>Tabla 4. Días de ejecución por cantidad de viviendas</i>	43
<i>Tabla 5. Avance en entrega de viviendas</i>	43

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
<i>Gráfico 1. Tipo de transporte</i>	23
<i>Gráfico 2. Avance en entrega de viviendas</i>	44

LISTA DE ANEXOS

Anexo A CONTRATO DE OBRA No. 9677-PPAL001-345-2015 CELEBRADO ENTRE EL FONDO NACIONAL DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES – FIDUPREVISORA S.A. Y EL CONSORCIO INDUCASA, NIT 900.846.992-7.

Anexo B Informe de resultados ensayo a compresión de cilindros de hormigón

Anexo C Ensayos de compresión de cubos de mortero.

Anexo D Ensayo de cono dinámico.

Anexo E Planos estructurales y arquitectónicos de las viviendas.

Anexo F Manual de uso de las viviendas.

NOTA: Los anexos a este documento se adjuntan en una carpeta con el mismo nombre.

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
<i>Figura 1. División política de Cáchira, Norte de Santander.</i> _____	17
<i>Figura 2. Geolocalización por medio de Google Earth del sismo con respecto a Cáchira, Norte de Santander.</i> _____	18
<i>Figura 3. Geolocalización por medio de Google Earth de las nuevas viviendas.</i> _	18
<i>Figura 4. Planta arquitectónica tipo 1.</i> _____	20
<i>Figura 5. Planta arquitectónica tipo 2.</i> _____	20
<i>Figura 6. Planta arquitectónica tipo 3.</i> _____	21
<i>Figura 7. Vivienda afectada en proceso de demolición.</i> _____	22
<i>Figura 8. Transporte vehicular a lugares de difícil acceso.</i> _____	22
<i>Figura 9. Transporte no vehicular.</i> _____	23
<i>Figura 10. Replanteo, nivelacion y armado de formaleta.</i> _____	24
<i>Figura 11. Vibrocompactador.</i> _____	25
<i>Figura 12. Instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias.</i> _____	26
<i>Figura 13. Desencofre de la placa.</i> _____	26
<i>Figura 14. Durapanel instalado.</i> _____	27
<i>Figura 15. Instalación de la cubierta.</i> _____	28
<i>Figura 16. Vivienda tipo 2 después del chafarreo.</i> _____	29
<i>Figura 17. Vivienda tipo 2 frisada.</i> _____	29
<i>Figura 18. Instalación de carpintería metálica.</i> _____	30
<i>Figura 19. Acabados de la vivienda.</i> _____	31
<i>Figura 20. Pintura de la nueva vivienda.</i> _____	31
<i>Figura 21. Sistema séptico.</i> _____	32
<i>Figura 22. Sistema séptico.</i> _____	32
<i>Figura 23. formaleta de la tapa para los tanques sépticos.</i> _____	33

<i>Figura 24. Acta de concertación.</i>	35
<i>Figura 25. Estudio de suelos, cono dinámico.</i>	38
<i>Figura 26. Toma de muestras de mortero.</i>	39
<i>Figura 27. Toma de muestras de hormigón.</i>	39
<i>Figura 28. Mala calidad del friso.</i>	40
<i>Figura 29. Colisión del tanque anaerobio.</i>	41
<i>Figura 30. Pozos sépticos extraídos.</i>	42
<i>Figura 31. Manual de uso y mantenimiento.</i>	46

RESUMEN

TITULO: PRÁCTICA EMPRESARIAL EN CONTINUAR S.A.S. COMO INSPECTOR DE OBRA EN EL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA NUEVA EN SITIO PROPIO PARA ATENDER LA CALAMIDAD PÚBLICA DECRETADA EN LOS MUNICIPIOS AFECTADOS POR EL SISMO DEL 10 DE MARZO DE 2015 EN EL DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER, CACHIRA (GRUPO 2)”.*

AUTOR: ORLANDO SEBASTIAN TARAZONA VARGAS**

PALABRAS CLAVE: Sismo, Cáchira, viviendas nuevas, UNGRD, DURAPANEL.

DESCRIPCIÓN:

El sismo ocurrido el pasado 10 de marzo de 2015 de magnitud 6.6 en la escala de Richter generó una calamidad pública declarada en los departamentos de Santander, Norte de Santander, Casanare, Valle del Cauca, Boyacá, Atlántico, Antioquia, Cundinamarca, Tolima, Risaralda y en la ciudad de Bogotá, el alcance de esta práctica se enfatizará en el municipio de Cáchira, Norte de Santander, donde la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD) a través del Fondo Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (FNGRD) concedió a 101 familias la posibilidad de tener una vivienda nueva en el mismo sitio donde la anterior colapsó parcial o totalmente, evitando así el desplazamiento rural-urbano, y solventando el derecho a una vivienda digna que tienen todos los colombianos. El proyecto de vivienda nueva en sitio propio, generó retos sobre logística, control de calidad y supervisión debido a la topografía del terreno y a la amplia dispersión de las viviendas.

Para reemplazar las viviendas destruidas se usó el sistema “Durapanel” de Industrial Concreto S.A.S. que facilita el transporte, pues en su mayoría es a tracción animal hasta la zona afectada. La supervisión de estas viviendas durante esta práctica estuvo regida de acuerdo al contrato de obra N° 9677-PPAL001-345-2015, NSR10, NTC, ASTM y otras normas pertinentes para la correcta ejecución.

* Trabajo de Grado.

** Facultad de ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Álvaro Viviescas Jaimes, PhD. Ingeniero civil. Tutor: Víctor Alfonso Porras Díaz, Ingeniero Civil, Esp.

ABSTRACT

TITLE: INTERSHIP AT CONTINUAR S.A.S. AS INSPECTOR OF WORK IN THE PROJECT "CONSTRUCTION OF NEW HOUSING IN OWN SITE TO ATTEND THE PUBLIC CALAMITY ENACTED IN THE MUNICIPALITIES AFFECTED BY THE EARTHQUAKE OF 10 MARCH 2015 IN THE DEPARTMENT OF NORTH OF SANTANDER, CÁCHIRA (GROUP 2)". *

AUTHOR: ORLANDO SEBASTIAN TARAZONA VARGAS**

KEYWORDS: Earthquake, CÁCHIRA, new houses, UNGRD, DURAPANEL.

DESCRIPTION:

The earthquake occurred on March 10, 2015 of magnitude 6.6 on the Richter scale caused a public emergency declared in the departments of Santander, Norte de Santander, Casanare, Valle del Cauca, Boyacá, Atlántico, Antioquia, Cundinamarca, Tolima, Risaralda and Bogota, the extension of this practice will be emphasized in the municipality of CÁCHIRA, Norte de Santander, where the Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD) through the Fondo Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (FNGRD) granted to 101 families the possibility of having a new house in the same place where the previous collapsed partially or completely, this avoiding the rural-urban displacement, and solving the right to decent housing for all Colombians. The new housing project in own site, created challenges for logistics, quality control and supervision due to the topography and the wide dispersal of home.

To replace the destroyed houses was used the "DURAPANEL" system of Industrial Concreto S.A.S. which facilitates transport, because mostly of those is by animal traction to the affected area. Monitoring these homes during this practice was according to the labor contract No. 9677-PPAL001-345-2015, NSR10, NTC, ASTM and other relevant standards for proper performance.

*Bachelor thesis.

** Faculty of physical and mechanical engineering. School of Civil Engineering. Director: Álvaro Viviecas Jaimes, Ph.D. Civil engineer. Tutor: Víctor Alfonso Díaz Porras, Civil Engineer, Esp.

INTRODUCCIÓN

El proyecto de vivienda nueva en sitio propio, generó retos sobre logística, control de calidad y supervisión debido a la topografía del terreno y a la amplia dispersión de las viviendas.

La línea de intervención en el marco de la calamidad pública de los municipios correspondiente a construcción de vivienda nueva en sitio propio, corresponde a un proceso concertado con el beneficiario y posteriormente avalado y aprobado por la interventoría del proyecto y la entidad contratante, teniendo en cuenta que se debe adaptar a las condiciones de terreno y características del entorno, las condiciones de acceso a servicios públicos esenciales que encierran una vivienda integral y digna, vías de acceso, pendiente del terreno , capacidad portante del suelo y demás variables que incidan en la estructuración del diseño; esto con el fin de determinar en el diagnóstico individual de cada una de las viviendas a construir la tipología de vivienda a aplicar. En caso de no poder adaptar ninguna de las tipologías anteriores mencionadas debido a las condiciones de terreno u otras que no permitan su construcción en el predio o lote del beneficiario, o de no ser aprobada durante la concertación con el beneficiario, se deberá proceder a determinar de forma conjunta con la entidad contratante, interventoría y supervisión la tipología de la vivienda a construir, cumpliendo de igual forma con cada uno de los requerimientos mínimos.¹

* CONTRATO DE OBRA No. 9677-PPAL001-345-2015 CELEBRADO ENTRE EL FONDO NACIONAL DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES – FIDUPREVISORA S.A. Y EL CONSORCIO INDUCASA, NIT 900.846.992-7.

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar la práctica empresarial en CONTINUAR S.A.S., como inspector de obra en el proyecto ***“CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA NUEVA EN SITIO PROPIO PARA ATENDER LA CALAMIDAD PÚBLICA DECRETADA EN LOS MUNICIPIOS AFECTADOS POR EL SISMO DEL 10 DE MARZO DE 2015 EN EL DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER, CACHIRA (GRUPO 2)”***

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Ejecutar un seguimiento al proyecto mediante supervisión técnica a los frentes de obras en ejecución siguiendo alineamientos establecidos por las especificaciones técnicas, alimentar informes semanales y mensuales en temas de rendimientos para avances de obra.
- Apoyar el área logística mediante trabajo de campo, dirigiendo alistamiento de materiales (arena, grava, cemento, tejas...) para los diferentes beneficiarios, optimizando el transporte mular a los lugares más alejados.
- Analizar y organizar las modificaciones que se realicen en campo a los planos, como el levantamiento de los sistemas sépticos, realizando el respectivo registro, implantación y observaciones.

2. GENERALIDADES DEL PROYECTO

2.1 Ubicación

El municipio de CÁCHIRA, Norte de Santander, queda ubicado en la zona occidental del departamento, con una población urbana de 1649 y rural de 9207².

El proyecto de vivienda nueva debido a la destrucción parcial o total, para la mitigación de la calamidad pública declarada el 15 de marzo de 2015.

Tabla 1. Listado de la veredas

VEREDA
Boca de Monte
Cáchira
Canoas
El Filo
El Silencio
Guerrero
La Caramba
La Reforma
Las Américas
Las Cuadras
Montenegro
San Antonio
San Francisco
Santa Rosa
Vega de Oro
Vegas de Ramírez

² Mapa CÁCHIRA, división política: http://cachira-nortedesantander.gov.co/mapas_municipio.shtml?apc=bcxx-1-&x=3075269 [citado 06 de Octubre de 2016].

Figura 1. División política de Cáchira, Norte de Santander.

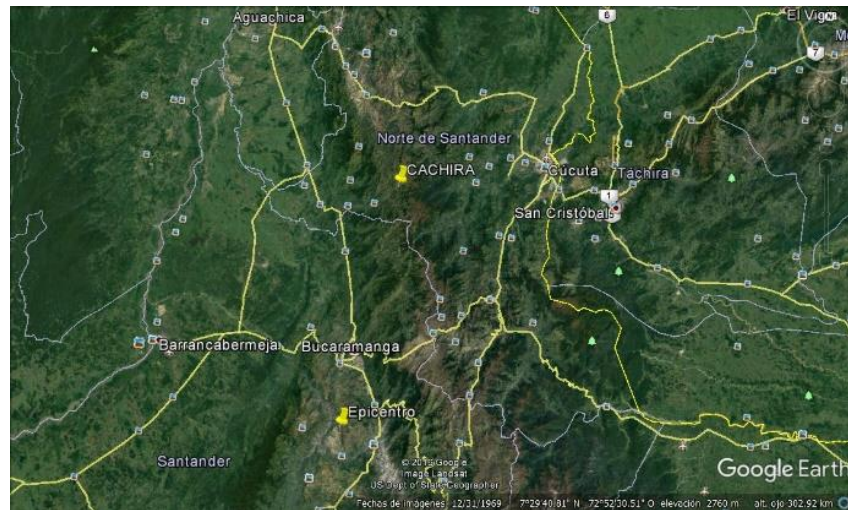


2.2 El sismo

El día 10 de marzo de 2015, se presentó un sismo con una Magnitud de 6,6 en la Escala de Richter, a una profundidad de 161 kilómetros, cuyo epicentro fue el Municipio de La Mesa de Los Santos – Santander.³

³ CONTRATO DE OBRA No. 9677-PPAL001-345-2015 CELEBRADO ENTRE EL FONDO NACIONAL DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES – FIDUPREVISORA S.A. Y EL CONSORCIO INDUCASA, NIT 900.846.992-7.

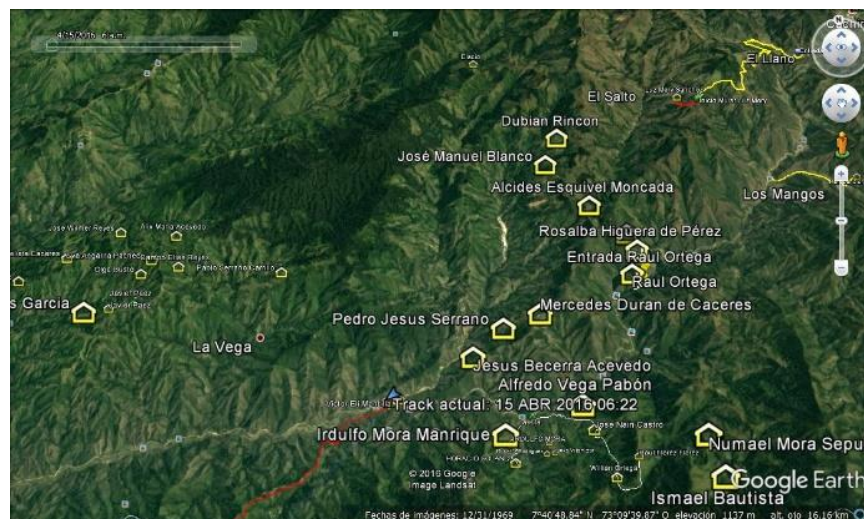
Figura 2. Geolocalización por medio de Google Earth del sismo con respecto a Cáchira, Norte de Santander.



2.3 Beneficiarios

En total fueron 101 familias los beneficiarios de una de estas viviendas, de los cuales, en el desarrollo de la práctica, se tuvo bajo responsabilidad 37 de ellos, a los cuales se les hizo un seguimiento.

Figura 3. Geolocalización por medio de Google Earth de las nuevas viviendas.



2.4 Características de las viviendas

Las viviendas nuevas tendrán como diseño arquitectónico unas áreas mínimas distribuidas de la siguiente manera:

Tabla 2. Áreas mínimas de la vivienda.

ZONA DE LA VIVIENDA	ÁREA [M2]
HABITACIÓN 1	9.00
HABITACIÓN 2	9.00
BAÑO	2.40
COCINA	4.60
ZONA DE LABORES	1.20
ZONA MÚLTIPLE	15.80
TOTAL	42.00

Fueron diseñados 3 modelos diferentes según las necesidades de los beneficiarios, los cuales podían elegir el tipo de vivienda a adquirir. La vivienda tipo 1 fue diseñada pensando en un ámbito urbano, es totalmente cerrada, dejando solo en la parte exterior la zona de lavado. La vivienda tipo 2 y la vivienda tipo 3 son para áreas rurales, presentando un concepto abierto.

Figura 4. Planta arquitectónica tipo 1.

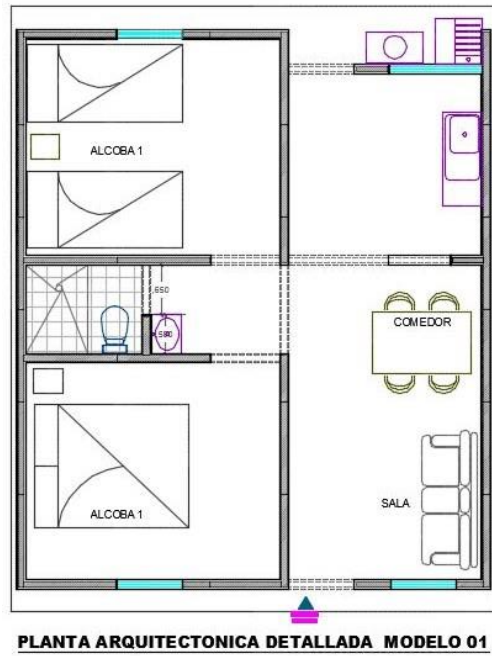


Figura 5. Planta arquitectónica tipo 2.

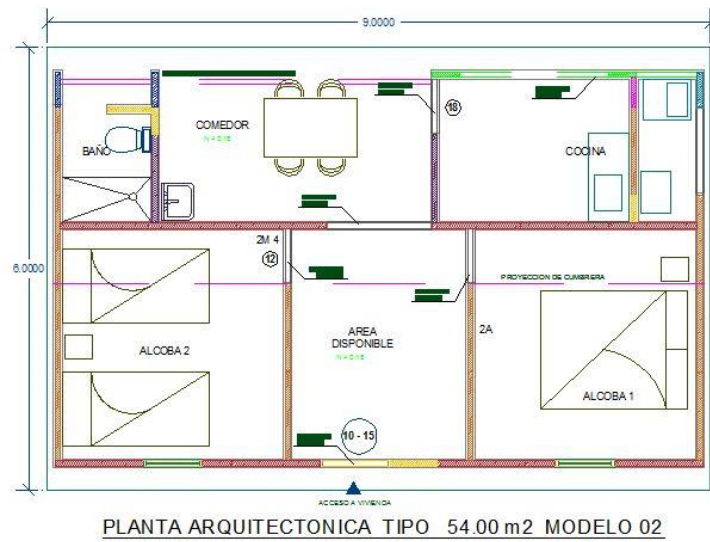
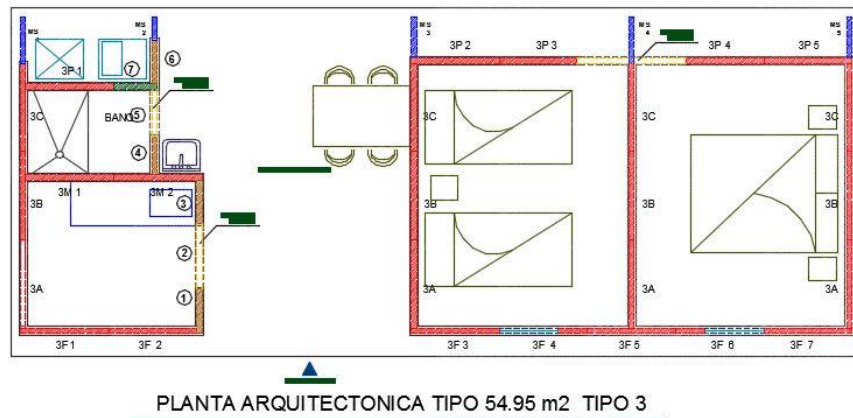


Figura 6. Planta arquitectónica tipo 3.



El 98% de las viviendas realizadas en CÁCHIRA, Norte de Santander son del tipo 2

3. DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL

El proceso constructivo de estas viviendas es repetitivo debido a esto la calidad de los acabados mejoran notablemente y los errores humanos disminuyen, la interpretación de los planos se vuelve sencilla

- Demolición de la vivienda afectada: Para evitar una calamidad, se debe realizar la demolición completa de la estructura. El estado proporcionó un subsidio de arrendamiento para estas personas.

Figura 7. Vivienda afectada en proceso de demolición.



- Alistamiento de materiales: Son llevados todos los materiales necesarios para elaborar la vivienda, ya sea por vía vehicular (vías terciarias) o por transporte no vehicular (caminos de herradura).

Figura 8. Transporte vehicular a lugares de difícil acceso.

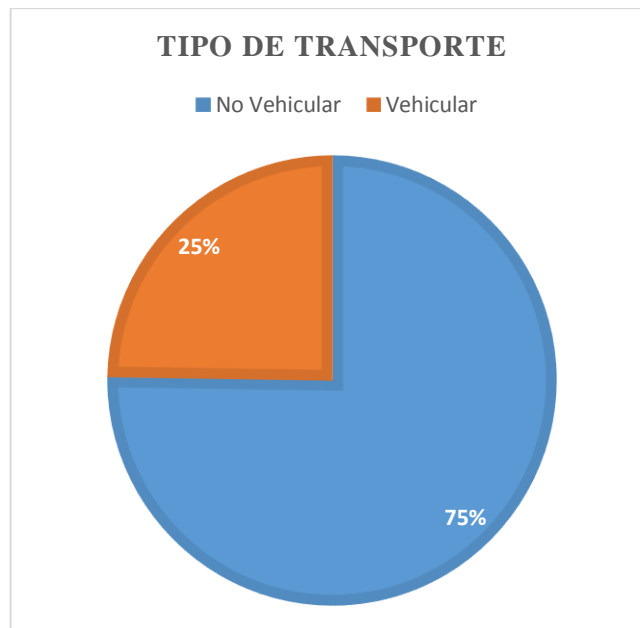


Figura 9. Transporte no vehicular.



De las 101 viviendas construidas, 76 no contaban con vías de acceso vehicular.

Gráfico 1. Tipo de transporte.



- Replanteo y demarcación del terreno: El terreno debe ser entregado por los beneficiarios de un mínimo de 10 metros por 7 metros, El predio donde se construirá la vivienda nueva deberá ser un sitio seguro, la alcaldía por medio de la oficina de planeación deberá expedir este certificado, no se encontrará en zona de alto riesgo no mitigable, por lo tanto es un sitio seguro para la construcción; no deberá encontrarse en zona de protección de recursos naturales o en zona de reserva de obra pública o de infraestructura básica del nivel nacional, regional o municipal, debe contar con la disponibilidad inmediata a servicio de agua o de acceso a una fuente apta para el consumo humano y demás servicios públicos esenciales según la zona; la solución de vivienda se construirá en suelo urbano o rural, conforme al ordenamiento territorial (POT, PBOT o EOT).⁴

Figura 10. Replanteo, nivelación y armado de formaleta.



En caso de ser necesario una nivelación mayor de 10cm del terreno, se deberá compactar con una máquina vibro-compactadora, esta compactación será verificada con el método del cono de arena por un técnico, El diseño de la vivienda

⁴ CONTRATO DE OBRA No. 9677-PPAL001-345-2015 CELEBRADO ENTRE EL FONDO NACIONAL DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES – FIDUPREVISORA S.A. Y EL CONSORCIO INDUCASA, NIT 900.846.992-7.

se efectuó para un esfuerzo admisible según el estudio de suelos el cual propone una capacidad mínima de diseño de 9 Ton/m², evitando los asentamientos diferenciales, que pueden generar grietas y/o la falla en la placa de cimentación.

Figura 11. Vibro compactador.



- Instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias: Es instalado el sistema de desagüe es decir de aguas grises y de aguas negras, guardando una pendiente no menor a 3%, dichas aguas residuales son tratadas de manera individual.

Para la red de agua potable se realiza la instalación y verificación de la ausencia de fugas, la presión solicitada para el correcto funcionamiento debe ser mayor a 4 metros columna de agua.

Para evitar la creación de regatas, que pueden generar un debilitamiento de la placa, se instalan los circuitos eléctricos en tubería Conduit de media pulgada, en la parte inferior de la placa.

Figura 12. Instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias.



- Fundición de la placa de cimentación: la primera capa consiste de concreto pobre (2000 psi) de 5 cm de espesor para la nivelación y saneamiento, la placa de cimentación será de 10 cm en concreto de 3000 psi, una malla electrosoldada es instalada en la mitad de la placa de cimentación, esta debe tener 30 cm de separación en los dos sentidos, de un calibre número 3, para evitar la Fisuración por fraguado, debe cumplir la normatividad NSR10.

Figura 13. Desencofre de la placa.



- Levante de muro en DURAPANEL: La fijación de los paneles se debe realizar taladrando la placa de concreto a una profundidad de 8 centímetros para anclar las varillas número 4 utilizando un epóxico fijador, en este caso se usó Anchorfix-2 de Sika, la varilla que sirve de fijación debe sobresalir 52 centímetros, se debe amarrar

con alambre negro calibre 18, se colocarán varillas cada 30 centímetros intercaladas a lo largo del panel. [ver Anexo E]

Figura 14. Durapanel instalado.



Los paneles se deben reforzar con sus respectivos accesorios: mallas planas en cada junta de paneles y puestas en diagonal sobre los dinteles, mallas en L en cada esquina y mallas en U sobre marcos de puertas, remate de paredes y dinteles.

- Instalación del techo: para este fin se emplearon correas PHR C 100x50x1.5 mm en lámina delgada tipo Acesco o similar en láminas ASTM A1003 O ASTM A1011 GRADO 40 cada metro con diez centímetros aproximadamente colocando un templete en un tercio de cada uno de los perfiles.

Se usaron tejas termo acústicas Ajoover, para fijarlas a los perfiles se usaron tornillos autoperforantes, la instalación de la cubierta se realizó teniendo en cuenta el manual que ofrece Ajoover.

Figura 15. Instalación de la cubierta.



Los perfiles y templetes son pintados con un anticorrosivo rojo, para garantizar su duración y mejorar su estética.

- Friso: Se realiza un chafarreo (mezcla de mortero 1:3, rica en agua que se impregna sobre el Durapanel y mejorar la adherencia de este al friso) al frisar, la mezcla de mortero será de proporción 1:3 con una relación agua/cemento que no debe superar 0.54, con una capa no menor a 2.5 cm por cada lado del panel, logrando como espesor final de las paredes de 12cm.⁵

⁵ CONTRATO DE OBRA No. 9677-PPAL001-345-2015 CELEBRADO ENTRE EL FONDO NACIONAL DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES – FIDUPREVISORA S.A. Y EL CONSORCIO INDUCASA, NIT 900.846.992-7.

Figura 16. Vivienda tipo 2 después del chafarreo.



Durante el friso de debe limpiar con una pala, evitando que se solidifique sobre el piso, teniendo como consecuencia una superficie irregular y poco estética.

Figura 17. Vivienda tipo 2 frisada.



- Instalación de carpintería metálica: Consiste en dos ventanas frontales, una puerta delantera con su respectivo cerrojo, una puerta para el baño y un portón trasero, las puertas y ventanas deben ser aplomadas y cerrar adecuadamente.

Figura 18. Instalación de carpintería metálica.



- Acabados: Como requisitos mínimos el enchape del baño debe cubrir la ducha, piso del sanitario, incrustaciones para el jabón, papelera, toallero, lavadero, lavaplatos, lavamanos con su respectivo enchape que debe ser mínimo 40 cm por encima de este⁶, la vivienda estará pintada de blanco con una cenefa inferior que tendrá entre 60 cm y 70 cm.

⁶ CONTRATO DE OBRA No. 9677-PPAL001-345-2015 CELEBRADO ENTRE EL FONDO NACIONAL DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES – FIDUPREVISORA S.A. Y EL CONSORCIO INDUCASA, NIT 900.846.992-7.

Figura 19. Acabados de la vivienda.



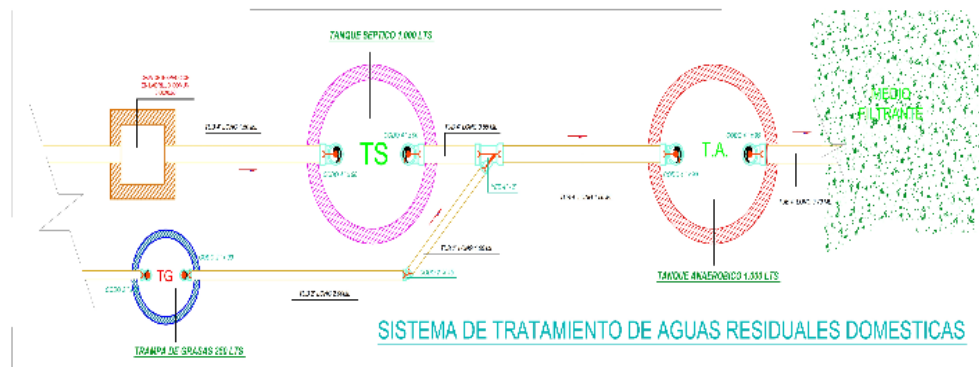
Figura 20. Pintura de la nueva vivienda.



Para la pintura blanca se usó tipo koraza de Pintuco o similar y para la cenefa verde se usó pintura a base de aceite evitando así el deterioro del friso por la lluvia.

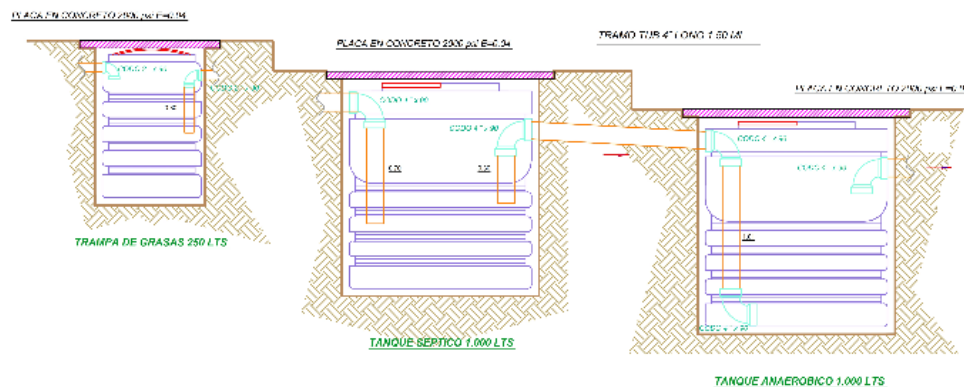
- Sistema séptico: El tratamiento de las aguas residuales debe ser el adecuado para evitar la contaminación de los afluentes hídricos y las aguas subterráneas, teniendo en cuenta los parámetros.⁷ [ver tabla 2].

Figura 21. Sistema séptico.



El diseño se hizo en conjunto con Ajoever y su sistema séptico EcoAjoever, quien brindó una capacitación a todo el personal sobre la correcta instalación, recomendaciones y mantenimiento del sistema séptico para ser socializado por los inspectores de obra a los beneficiarios y maestros de obra.

Figura 22. Sistema séptico.



⁷ RESOLUCION MINAMBIENTE NACIONAL 631 DE 2015

Para evitar el punzonamiento del fondo de los tanques por elementos puntuales debido al peso, se debe colocar una capa de 7 cm de espesor de arena, la tubería debe descansar sobre el terreno y no entrar forzada a los tanques.

Figura 23. Formaleta de la tapa para los tanques sépticos.



Se usó un tanque de 1000 litros para el tanque anaeróbico y el tanque aeróbico, y un tanque de 250 litros como trampa-grasas, estos tanques son capaces de procesar las agua residuales de un máximo de 8 personas por vivienda.

TABLA 3. PARÁMETROS MÍNIMOS Y MÁXIMOS DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE PARA LAS VIVIENDAS UNIFAMILIARES O BIFAMILIARES.⁸

PARÁMETRO	UNIDADES	AGUA RESIDUALES DOMESTICAS - ARD DE LAS SOLUCIONES INDIVIDUALES DE SANEAMIENTO DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES O BIFAMILIARES
pH	Unidad	6.00 a 9.00
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L O ₂	200.00
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/L O ₂	---
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	100.00
Sólidos Sedimentables (SSED)	mL/L	5.00
Grasas y Aceites	mg/L	20.00
Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM)	mg/L	---

4. SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD REALIZADA DURANTE LA PRÁCTICA.

Mediante ensayos determinados en las normativas, se puede verificar la calidad del proceso constructivo, cumpliendo con los requerimientos del contrato.

⁸ RESOLUCION MINAMBIENTE NACIONAL 631 DE 2015

deberán ser transportados a las zonas de desechos propuestas por el contratista y aprobadas por el interventor.

7. Suscribir con la interventoría de obra una bitácora diariamente, en donde se llevará una memoria de todos los acontecimientos, sucesos y decisiones tomadas en la ejecución de los trabajos y actividades de la obra.

Entre otras circunstancias, se deberá registrar la visita de funcionarios que tengan relación con la ejecución del proyecto. Esta memoria deberá firmarse por el director de obra y por el director de interventoría y debe encontrarse debidamente foliada. Al finalizar los trabajos, en su informe final, el contratista deberá entregar como anexo una copia de este documento, el cual debe permitir la comprensión general y el desarrollo de las actividades de acuerdo con el programa de ejecución aprobado.

8. Garantizar que se ejecuten los trabajos en los sitios, cantidades y con los procedimientos establecidos según la documentación y los Planos y Estudios técnicos, como también aplicación de las condiciones de las normas ambientales aplicables. Es responsabilidad del contratista elaborar y presentar el Plan de manejo ambiental y obtener las autorizaciones o viabilidades ambientales requeridas para el desarrollo del proyecto.

9. Controlar permanentemente la entrega de los suministros y su calidad, velando por su oportuna disposición en la obra y por el cumplimiento de las especificaciones técnicas. Presentar los soportes al interventor, quien podrá rechazar los suministros que no cumplan con las especificaciones técnicas.

10. Suministrar a la interventoría oportunamente las certificaciones de las pruebas de laboratorio que sean necesarias para garantizar el cumplimiento de los diseños y especificaciones técnicas acordadas. Los costos de las muestras y ensayos de laboratorio serán asumidos por cuenta del contratista de obra. [Anexo B]

11. Cumplir con la ejecución de acciones correctivas de las actividades indebidamente ejecutadas, a su costa, sin derecho a remuneración distinta a la que se hubiere demandado contractualmente la ejecución correcta de las obras de

acuerdo con las especificaciones técnicas y diseños aprobados por la interventoría, los planos y demás condiciones del contrato. [Ver 4.2 NO CONFORMIDAD].

12. Hacer demolición, remoción y el restablecimiento de las condiciones originales y/o cualquier otra acción que resulte necesaria, cuando se hayan ejecutado, por parte del contratista de obra en cuanto a trabajos no autorizados previamente por la Interventoría.

13. Cumplir con los procedimientos adecuados y protección contra cualquier daño o deterioro que pueda afectar la calidad y estabilidad de la obra.

14. Observar el desempeño del personal, exigiéndole una dirección competente y emplear personal técnico y/o profesional, según corresponda, en cada frente de trabajo de conformidad con lo establecido en la oferta y en el contrato respectivo.

15. Llevar un registro del avance de la ejecución de obra, del personal y de los equipos empleados en cada frente de trabajo y otros aspectos relevantes de la ejecución del contrato.

16. Velar por las buenas condiciones de aseo y seguridad de cada una de las áreas de la obra, teniendo en cuenta lo indicado además en el plan de manejo ambiental y en el programa de seguridad industrial y salud ocupacional.

17. Realizar reuniones con la interventoría por lo menos una (1) vez por semana, con el fin de verificar el desarrollo del contrato y elaborar las actas que documenten el estado del mismo.

18. Elaborar y entregar los informes solicitados por el FNGRD-FIDUPREVISORA-UNGRD y/o la Interventoría.

19. Estudiar oportunamente las sugerencias, reclamaciones y consultas y resolver aquellas que fueren de su competencia, buscando solucionar conjuntamente con la interventoría de obra los problemas que puedan afectar la adecuada ejecución del contrato de obra.

20. Presentar informes mensuales e informe final de la ejecución de sus actividades, e informes técnicos en caso de requerirse.⁹

⁹ CONTRATO DE OBRA No. 9677-PPAL001-345-2015 CELEBRADO ENTRE EL FONDO NACIONAL DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES – FIDUPREVISORA S.A. Y EL CONSORCIO INDUCASA, NIT 900.846.992-7.

4.1 Ensayos realizados

A continuación se muestran los ensayos pertinentes para la verificación de la calidad de las nuevas viviendas.

- Estudio de suelos: Se realizó un ensayo de cono dinámico en cada vivienda a construir para verificar la capacidad portante del suelo.¹⁰

Figura 25. Estudio de suelos, cono dinámico.



Con este ensayo se verifica la compactación mediante un CBR obtenido en campo según la penetración vs el número de golpes, este ensayo es de importancia para evitar los asentamientos diferenciales, se tomaron 3 puntos diferentes sobre los cuales va a descansar la cimentación, este ensayo esta normatizado por Norma INV E-172-07.

- Ensayo de compresión, cubos de mortero: Estos ensayos se realizaron de acuerdo a la norma NTC 220 en los laboratorios de estructuras materiales de la UIS, a los 7, 15 y 28 días para alcanzar una resistencia mínima de 2000 psi según diseños estructurales.

¹⁰ MÉTODO DE ENSAYO NORMAL PARA EL USO DEL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO EN APLICACIONES DE PAVIMENTOS A POCA PROFUNDIDAD I.N.V. E- 172 - 07

Figura 26. Toma de muestras de mortero.



- Ensayo a compresión de cilindros de hormigón: Son realizados 3 cilindros del hormigón de la placa de cimentación para ser testeados a los 7, 15 y 28 días y así verificar su resistencia última mayor a 3000 psi.¹¹

Figura 27. Toma de muestras de hormigón.



¹¹ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACIÓN –
ICONTEC ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE
ESPECIMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO

4.2 No conformidad

Se lleva un exhaustivo control a los ensayos, rendimientos, pruebas y procedimientos realizados que no resulten satisfactorios, para descubrir sus posibles causas, dar solución al problema y tomar acciones proactivas para evitar dichos inconvenientes.

- Friso: El llamado de uno de los beneficiarios dio a conocer la mala calidad del friso, en el momento de la inspección se pudo comprobar que este friso se desboronaba al tacto, concluyendo que la dosificación usada por el maestro de obra no fue la correcta, y este altero el ensayo de mortero utilizando una mezcla diferente a la real (Ver cap. 3, Friso).

Figura 28. Mala calidad del friso.



La resistencia de la placa de 3000 psi fue verificada mediante las pruebas de compresión de los cilindros de hormigón, ya que el día de la fundida de la placa se encontraba el inspector de obra junto con interventoría y se elaboraron los cilindros.

Como solución a esta novedad se acordó con interventoría, el retiro de la carpintería metálica, sanitario, lavadero, lavaplatos, lavamanos, perfiles y cubierta para luego proceder a la demolición de las paredes, y repetir todo el proceso desde el levante de los muros en Durapanel.

- Sistema séptico: Un beneficiario informó un hundimiento donde se había instalado el tanque anaerobio, se programó una visita técnica para atender el llamado, se procedió a desenterrar el tanque y sobre este faltaba la tapa de concreto, diseñada para evitar la deformación del tanque por el peso de la tierra de relleno.

Figura 29. Colisión del tanque anaerobio.



Se procedió a hacer un informe y el llamado de atención pertinente, para dar solución, el tanque roto fue vaciado y removido, reemplazándolo por uno nuevo, correctamente instalado.

- Extracción de los pozos sépticos: es un problema sociocultural, algunos de los beneficiarios extraen los tanques de los pozos sépticos para el

almacenamiento de agua potable, como tanques para lavar la almendra del café, como bebedero para los animales o son puestos en venta.

Figura 30. Pozos sépticos extraídos.



Esto genera un impacto ambiental como también malos olores.

Fueron realizadas charlas de concientización con los beneficiarios para evitar esta práctica, y se les explicó la importancia que tiene el correcto tratamiento de las aguas residuales.

- Atrasos: Se puede evidenciar un atraso en la ejecución de las viviendas antes de la práctica empresarial. Durante 5 meses y 18 días se ejecutaron 14 casas, en un proyecto en el cual la proyección era un año.

Tabla 4. Días de ejecución por cantidad de viviendas.

N° Entrega	Número de días	Cantidad de viviendas
1	168	14
2	36	10
3	41	11
4	36	7
5	7	16
6	27	12
7	38	31

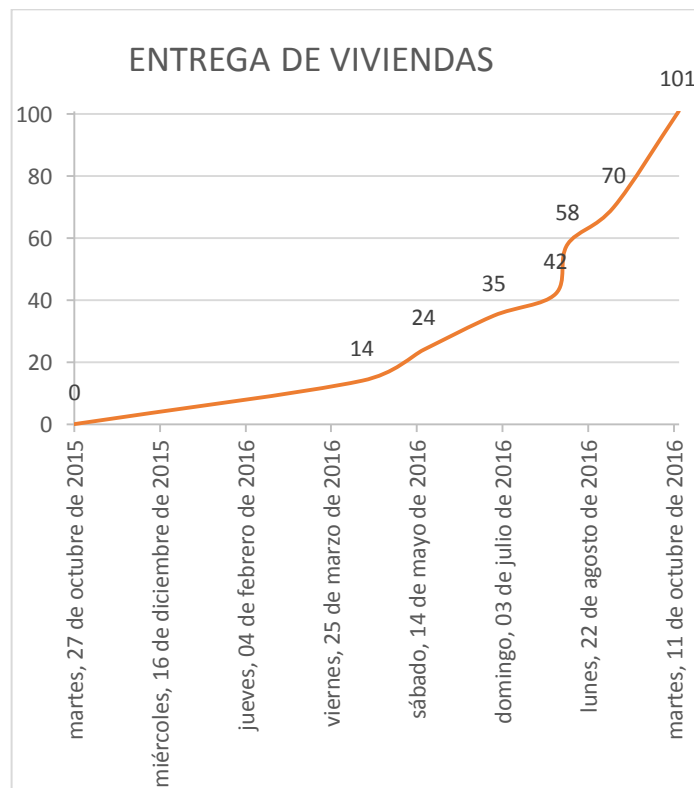
El tiempo total de ejecución de las viviendas fue de 353 días, durante el cual se construyeron 14 casas en 168 días, es decir un 13.86% de avance en el 47.6% del tiempo, un atraso considerablemente alto.

Tabla 5. Avance en entrega de viviendas.

N° Entrega	FECHA	Cantidad	Cantidad Acumulada
0	martes, 27 de octubre de 2015	0	0
1	martes, 12 de abril de 2016	14	14
2	miércoles, 18 de mayo de 2016	10	24
3	martes, 28 de junio de 2016	11	35
4	miércoles, 03 de agosto de 2016	7	42

5	miércoles, 10 de agosto de 2016	16	58
6	martes, 06 de septiembre de 2016	12	70
7	viernes, 14 de octubre de 2016	31	101
TOTAL		101	

Gráfico 2 .Avance en entrega de viviendas.

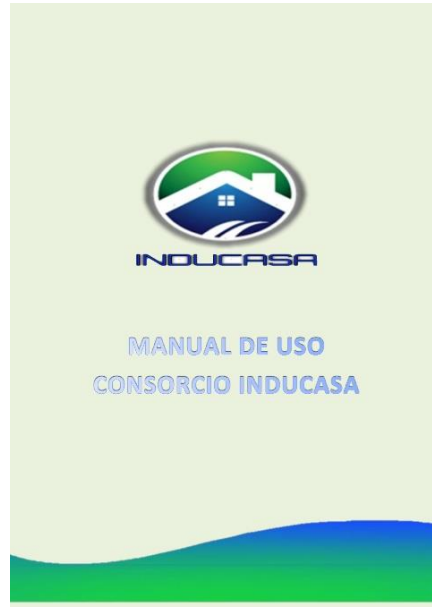


Para agilizar la construcción de las viviendas, se tomaron los siguientes planes de acción:

- Se contrataron dos vehículos con carrocería de estacas para llevar material a los diferentes puntos de difícil acceso.

- Coordinar con el jefe de logística el envío de materiales a los puntos de acopio para ser distribuidos a las viviendas.
 - Reconocimiento de las nuevas viviendas a construir para agilizar el contrato de transporte no vehicular.
 - Capacitación a nuevos maestros de la zona para generar empleo en el sector, y así avanzar en diferentes frentes de obra.
 - Crear una bitácora de entrega de materiales por vivienda, para tener un control de los materiales faltantes.
 - Respuesta rápida a los materiales faltantes en obra, por la dificultad de acceso que existe para el transporte.
 - Contratar un nuevo practicante para dividir la supervisión de las viviendas por veredas.
 - Seguimiento de las obras en tiempo real por medio de mensajería instantánea.
 - Visitas a la alcaldía municipal solicitando la ayuda de una retroexcavadora para mejorar las vías terciarias.
 - Control de obra por medio de una bitácora con fotos.
- Manual de uso: Para prever un uso incorrecto de las nuevas viviendas al momento de la entrega al beneficiario, se le hace entrega de un diploma, y un manual de uso de la vivienda, debido al sistema constructivo se deben tener algunas precauciones como no colocar puntillas en las paredes, en cambio se debe taladrar y colocar un chazo con su respectivo tornillo, como y cada cuando se debe hacer mantenimiento a el sistema séptico, entre otros aspectos importantes.

Figura 31. Manual de uso y mantenimiento.



5. CONCLUSIONES

- ✓ Realizar una práctica empresarial como modalidad de grado para aspirar al título de Ingeniero Civil, permite poner en práctica los conocimientos técnicos adquiridos durante el pregrado, familiarizando con diferentes áreas de desempeño profesional.
- ✓ Debido a la topografía del terreno, que es en su mayoría escarpado, se generan nuevas variables que pueden entorpecer la construcción de las viviendas como el tipo de transporte, supervisión técnica, transporte de la herramienta y pequeños materiales faltantes.
- ✓ Es necesario realizar los respectivos ensayos para verificar que la resistencia diseñada sea la misma obtenida en campo.
- ✓ Es de importancia una supervisión y control de procedimientos en obra para evitar retrasos, evitar malas prácticas e incorrectas dosificaciones.

- ✓ Se debe realizar capacitaciones a los maestros de obra, para que estos no incurran en errores y malas ejecuciones.

- ✓ Es necesario informar a la comunidad el proyecto, el alcance y el procedimiento de ejecución, como también el nuevo sistema de construcción para que no se genere un rechazo, desmentir los mitos y generar confianza.

- ✓ Existen barreras socioculturales que afectan el ecosistema.

- ✓ Para un correcto avance de obra es necesario un alistamiento de materiales oportuno, anticipado y completo.

BIBLIOGRAFÍA

Mapa Cáchira, división política: http://cachira-nortedesantander.gov.co/mapas_municipio.shtml?apc=bcxx-1-&x=3075269 [citado 06 de Octubre de 2016].

CONTRATO DE OBRA No. 9677-PPAL001-345-2015 CELEBRADO ENTRE EL FONDO NACIONAL DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES – FIDUPREVISORA S.A. Y EL CONSORCIO INDUCASA, NIT 900.846.992-7.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACIÓN – ICONTEC DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA DE MORTEROS DE CEMENTO HIDRÁULICO USANDO CUBOS DE 50 mm o 50,8 mm DE LADO, Bogotá D.C

MÉTODO DE ENSAYO NORMAL PARA EL USO DEL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO EN APLICACIONES DE PAVIMENTOS A POCA PROFUNDIDAD I.N.V. E– 172 – 07

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACIÓN – ICONTEC ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO

RESOLUCION MINAMBIENTE NACIONAL 631 DE 2015