

APOYO EN EL AJUSTE DEL PLAN DE CALIDAD PARA LOS ASPECTOS  
TÉCNICOS REQUERIDOS EN EL PROCESO DE ACABADOS PARA OBRA  
GRIS Y BLANCA EN EL PROYECTO HOJARASCA BOSQUE RESIDENCIAL EN  
LA CIUDAD DE POPAYÁN CAUCA.



FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE POPAYÁN

FACULTAD DE ARQUITECTURA

POPAYÁN – CAUCA

2019

APOYO EN EL AJUSTE DEL PLAN DE CALIDAD PARA LOS ASPECTOS  
TÉCNICOS REQUERIDOS EN EL PROCESO DE ACABADOS PARA OBRA  
GRIS Y BLANCA EN EL PROYECTO HOJARASCA BOSQUE RESIDENCIAL EN  
LA CIUDAD DE POPAYÁN CAUCA.



PASANTÍA PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTA  
INFORME FINAL

ASESOR INTERNO  
ARQ. JUAN CARLOS DÍAZ REALPE

AUTORA  
ANDREA MARCELA CALVACHE RUIZ

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE POPAYÁN  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
POPAYÁN, CAUCA

2019



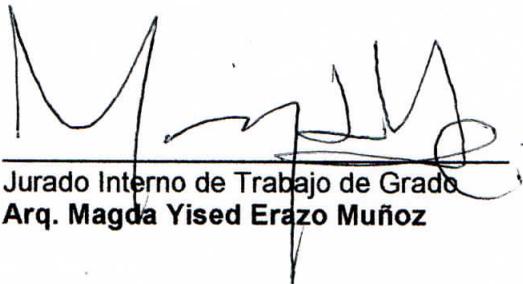
FUNDACIÓN  
UNIVERSITARIA  
DE POPAYÁN

NOTA DE ACEPTACION

El trabajo de grado "APOYO EN EL AJUSTE DEL PLAN DE CALIDAD PARA LOS ASPECTOS TÉCNICOS REQUERIDOS EN EL PROCESO DE ACABADOS PARA OBRA GRIS Y BLANCA EN EL PROYECTO HOJARASCA BOSQUE RESIDENCIAL EN LA CIUDAD DE POPAYÁN CAUCA" presentado por la estudiante ANDREA MARCELA CALVACHE RUIZ, para optar al título de Arquitecto cumple con los requisitos establecidos, es aprobado.

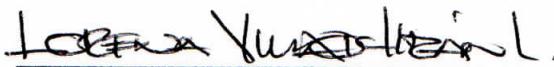
---

Director Trabajo de Grado  
Arq. Juan Carlos Díaz



---

Jurado Interno de Trabajo de Grado  
Arq. Magda Yised Erazo Muñoz



---

Jurado Interno de Trabajo de Grado  
Arq. Lorena Villaquirán López



Dedico este logro a mi familia, amigos y a las personas que estuvieron presentes en mi proceso de formación profesional y personal, este logro es una muestra del cumplimiento de una gran meta, de la capacidad y tenacidad que posee el ser humano cuando se propone un objetivo, lo visualiza y lucha por cumplir los sueños.

---

Para Cristian A. Sandoval Ruiz, mi hermano, mi fortaleza...

---

En memoria de soony...

---

## AGRADECIMIENTOS

Primeramente a Dios, quien me guio durante todo este proceso, a mi familia que estuvo presente en cada momento de mi carrera, en especial a mis abuelos, brindándome su apoyo y las fuerzas para seguir, a mi padre y hermanos, a mis amigos que me animaron en los momentos difíciles y me ayudaron a no rendirme que compartieron mis alegrías y logros en mi proceso académico, a Garfield, Luna y Soony mis fieles amigos y compañeros de traspasnocho. A todos aquellos que creyeron en mí y en mis capacidades colocando su granito de arena en este logro.

Gracias a los docentes y profesionales que compartieron sus conocimientos y experiencias; abriéndome la visión del mundo de la arquitectura en lo académico y profesional.

## CONTENIDO

<b>RESUMEN.....</b>	<b>12</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>13</b>
<b>1. GENERALIDADES DE LA PASANTÍA.....</b>	<b>15</b>
1.1 Localización “HOJARASCA BOSQUE RESIDENCIAL”.....	15
<b>2. PROBLEMA.....</b>	<b>17</b>
2.1 Planteamiento del problema.....	17
2.2 Objetivos.....	19
2.3 Justificación.....	20
<b>3. METODOLOGÍA.....</b>	<b>22</b>
3.1 Tipo de investigación.....	22
3.2 Método de investigación.....	23
3.3 Procesos metodológicos.....	23
<b>4. MARCO REFERENCIAL.....</b>	<b>25</b>
4.1 Referente internacional.....	25
4.2 Referente nacional.....	26
4.3 Marco normativo.....	28
<b>5. DESARROLLO Y RESULTADOS.....</b>	<b>31</b>
<b>5.1 Actividades preliminares.....</b>	<b>31</b>
5.1.1 Conformación del área del proceso de calidad y construcción.....	31

5.1.2	Localización del área de apoyo para la formulación del plan de calidad. .	32
<b>5.2</b>	<b>Ajuste del plan de calidad</b> .....	<b>33</b>
5.2.1	Identificación de los aspectos a mejorar .....	33
5.2.2	Ajuste y complementación del plan de calidad de obra .....	36
5.2.3	Logros por parte del pasante .....	51
<b>5.3</b>	<b>Implementación y ajuste del plan de calidad en obra</b> .....	<b>51</b>
5.3.1	Métodos de difusión del plan de calidad en obra. ....	54
5.3.2	Aplicación en obra de los criterios de calidad para acabados obra gris y blanca.....	57
5.3.3	Falencias en la aplicación de los criterios en la calidad de obra. ....	64
<b>5.4</b>	<b>Seguimiento del plan de calidad en obra</b> .....	<b>66</b>
5.4.1	Implementación de las infografías plan de calidad para obra gris y blanca. .....	66
5.4.2	Verificación y ajuste del plan de calidad en obra para acabados. ....	66
5.4.3	Entrega y seguimiento de los métodos de difusión. ....	69
5.4.4	Revisión del diligenciamiento de los formatos de chequeo. ....	74
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>87</b>
<b>7.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>89</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>90</b>
	<b>CIBERGRAFIA</b> .....	<b>91</b>

<b>ANEXOS .....</b>	<b>92</b>
<i>Anexo 1. Descripción del plan de calidad. ....</i>	<i>92</i>
<i>Anexo 2. Métodos de difusión. ....</i>	<i>92</i>
<i>Anexo 3. Normas.....</i>	<i>92</i>
<i>Anexo 4. Plan de calidad acabados.....</i>	<i>93</i>
<i>Anexo 5. Informes. ....</i>	<i>93</i>
<i>Anexo 6. Planta urbana del proyecto.....</i>	<i>93</i>

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Mapa localización general. ....	15
Ilustración 2. Comuna dos .....	16
Ilustración 3. Localización proyecto Hojarasca. ....	16
Ilustración 4. HV CONTRATISTAS. ....	26
Ilustración 5. Certificaciones ISO 9001 2015 .....	27
Ilustración 6. Planta urbana del proyecto .....	32
Ilustración 7. Organización herramienta lcontec .....	34
Ilustración 8. Matriz plan de calidad. ....	36
Ilustración 9. Documento creado, plan de calidad para acabados .....	37
Ilustración 10. Formato de chequeo.....	40
Ilustración 11. Formato de chequeo creado .....	42
Ilustración 12. Formato de chequeo.....	43
Ilustración 13. Formato de chequeo creado .....	44
Ilustración 14. Formatos de chequeo creado .....	44
Ilustración 15. Formato de chequeo creado. ....	45
Ilustración 16. Matriz plan de calidad elaborado .....	47
Ilustración 17. Presentación digital plan de calidad en obra.....	47
Ilustración 18. Trabajo de campo.....	49
Ilustración 19. Trabajo de campo.....	50
Ilustración 20. Apoyo a residentes .....	53
Ilustración 21. Trabajo de campo.....	53
Ilustración 22. Infografía .....	54
Ilustración 23. Cartilla “HAZLO CON CALIDAD” .....	55
Ilustración 24. Socialización.....	56
Ilustración 26. Registro fotográfico proyecto .....	57
Ilustración 27. Obra gris.....	58
Ilustración 28. Registro fotográfico obra gris .....	58
Ilustración 29. Registro fotográfico obra gris .....	59

Ilustración 30. Registro fotográfico obra blanca .....	60
Ilustración 31. Registro fotográfico obra blanca .....	60
Ilustración 32. Registro fotográfico.....	61
Ilustración 33. Registro fotográfico interior vivienda. ....	62
Ilustración 34. Registro fotográfico obra blanca. ....	62
Ilustración 35. Registro fotográfico obra blanca. ....	63
Ilustración 36. Registro fotográfico obra blanca. ....	63
Ilustración 37. Manzanas con mayor falencia en acabados. ....	64
Ilustración 38. Planta tipo vivienda.....	65
Ilustración 39. Implementación de las infografías .....	66
Ilustración 40. Verificación en obra de la norma para pasamanos. ....	67
Ilustración 41. Plan de calidad para estructura de las viviendas .....	68
Ilustración 42. Documento descriptivo de la normativa para estructura.....	69
Ilustración 43. Registro fotográfico entrega de cartillas.....	70
Ilustración 44. Implementación infografías.....	71
Ilustración 45. Colocación de formaletas .....	73
Ilustración 46. Formatos de chequeo .....	75
Ilustración 47. Formatos de chequeo .....	75
Ilustración 48. Formatos de chequeo .....	76
Ilustración 49. Formato de chequeo.....	83
Ilustración 50. Formato de chequeo última versión.....	84
Ilustración 51. Formato de chequeo.....	85

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Fases de aplicación de la metodología. ....	24
Tabla 2. Comparación versiones del plan de calidad en obra. ....	39
Tabla 3. Matriz revisión y verificación de los formatos de chequeo. ....	78
Tabla 4. Matriz de resultados.....	79

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1. Indicadores de calidad.....	80
Grafico 2. Formatos diligenciados.....	81

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Documento descripción del plan de calidad. ....	92
Anexo 2. Métodos de difusión.....	92
Anexo 3. Normas. ....	92
Anexo 4. Plan de calidad acabados.....	93
Anexo 5. Informes.....	93
Anexo 6. Planta urbana del proyecto. ....	93

## RESUMEN

Este documento es el resultado del proceso de pasantía en la construcción de la primera fase de vivienda agrupada en el proyecto “Hojarasca Bosque Residencial”, en las actividades relacionadas con el apoyo en el ajuste del plan de calidad para los aspectos técnicos requeridos en el proceso de acabados para obra gris y blanca.

Se llevó a cabo un desarrollo documental y un control técnico en el cumplimiento de dicha actividad; obteniendo datos de manera física, visual mediante un trabajo de campo, llegando al análisis y formulación del plan de calidad en obra en colaboración del área de calidad y del área de construcción de la empresa.

Como resultado de ello, se conformó una matriz que contiene especificaciones y criterios de calidad para la ejecución de los acabados en obra gris y blanca, aplicando la normativa o legislación vigente para estas actividades con el fin de lograr cero posventas.

En la aplicación práctica de este trabajo se generan diferentes tipos de formatos que permiten calcular la calidad en la ejecución de las actividades relacionadas con los acabados para las viviendas. Además se determinan factores que inciden en el rendimiento y la calidad de las actividades desarrolladas proporcionando a Garzón Holguín grupo constructor, herramientas para optimizar la ejecución de actividades de construcción de futuros proyectos.

## INTRODUCCIÓN

El presente informe pretende reflejar el cumplimiento en el proceso de la práctica profesional “apoyo en el ajuste del plan de calidad para los aspectos técnicos requeridos en el proceso de acabados para obra gris y blanca en el proyecto Hojarasca Bosque Residencial en la ciudad de Popayán, Cauca.”

Ahora bien, el crecimiento progresivo del entorno de la construcción genera cada día más retos en cuanto a competitividad empresarial, la exigencia en que los productos y servicios que se ofrecen cumplan con la calidad, requerimientos y necesidades de los clientes, por ello es necesario involucrar las pautas y exigencias que establece la normatividad aplicable en cada actividad que realice el campo de la construcción.

La práctica se desarrolló en relación con el proceso de certificación de la ISO 9001 DE 2015, que está llevando a cabo el grupo constructor Garzón Holguín; proceso el cual tiene como objetivo principal certificar la calidad de la empresa, los productos y servicios que oferta, generándose ciertos avances y retrocesos no solo por las acciones del talento humano de la organización, sino además por los vacíos del establecimiento de una cultura de calidad, pues este concepto es más visto como un asunto impuesto en el cumplimiento de las actividades y no como una herramienta de excelencia y mejora continua.

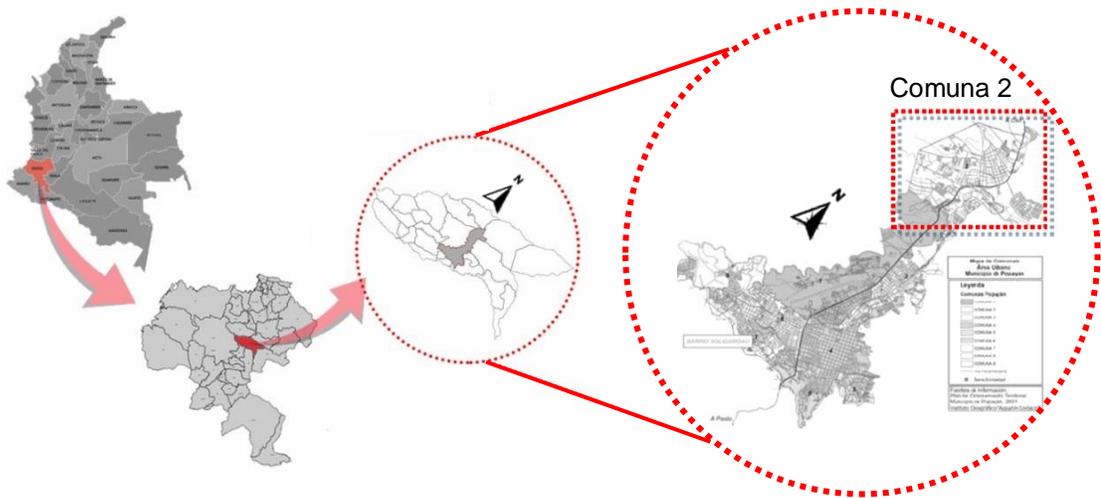
Teniendo en cuenta estos planteamientos, el grupo constructor Garzón Holguín ha emprendido un proceso de gestión de calidad, en el que involucra a todos los integrantes de la empresa con el propósito de generar integridad en la ejecución de sus obras, en este caso en la construcción del proyecto “Hojarasca Bosque Residencial”; por consiguiente se busca establecer estándares de calidad y competitividad siguiendo especificaciones que garanticen la calidad del producto evitando así los costos de posventa, logrando un equilibrio entre rendimiento y excelencia.

Se describirán además la ejecución de actividades documentales, semi prácticas, y prácticas, con las metodologías empleadas para tales fines, registros fotográficos y demás factores que se llevaron a cabo para el cumplimiento del cronograma y los objetivos determinados para la realización acorde de la pasantía, culminando de esta forma con planteamientos concluyentes percibidos en el desarrollo de las actividades mencionadas.

# 1. GENERALIDADES DE LA PASANTÍA

## 1.1 Localización “HOJARASCA BOSQUE RESIDENCIAL”.

Ilustración 1. Mapa localización general del proyecto.



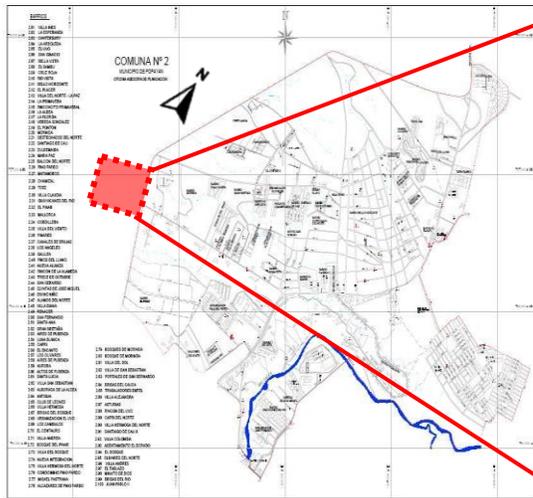
Colombia - Departamento del Cauca - Municipio Popayán - Área urbana Popayán.

Fuente: Wikipedia mapa Cauca-Colombia (En línea).

### 1.1.1. Lugar de ejecución de la pasantía.

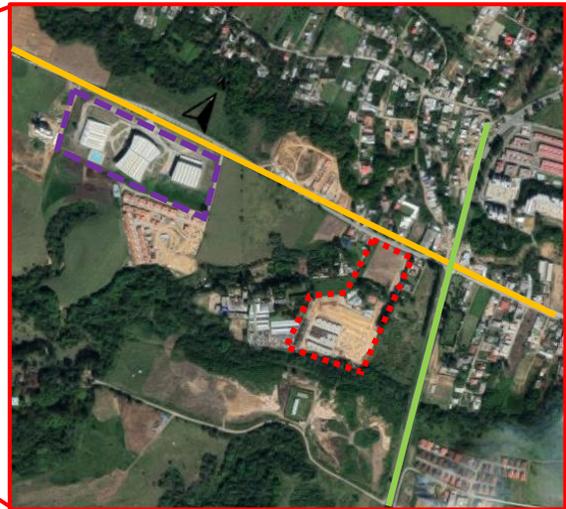
Popayán, Cauca. Grupo constructor GARZÓN HOLGUÍN, empresa ejecutora de proyectos como Claros del Bosque, Reserva del Bosque, Altos de Morinda, Edificio Verona, locales comerciales Transversal 9, Verona y “Hojarasca Bosque Residencial”.

Ilustración 2. Comuna dos



Fuente: Pinterest, Comuna dos. (En línea)

Ilustración 3. Localización proyecto Hojarasca.



Fuente: google maps, aerofotografía.

Elaboración Calvache, Andrea. (2019)

-  VARIANTE NORTE
-  TRANSVERSAL 9
-  "HOJARASCA BOSQUE RESIDENCIAL"

### 1.1.2. Descripción del proyecto

El proyecto Hojarasca Bosque Residencial se encuentra ubicado en la transversal 9 # 46n 58, zona de alta valorización en el norte de la ciudad; compuesto por un conjunto cerrado que contara con 140 viviendas y 264 apartamentos, zonas de recreación y sendero ecológico; además de un paseo comercial “Hojarasca Paseo Comercial” destinado para tiendas exclusivas y plazoleta de comidas.

## **2. PROBLEMA**

### **2.1 Planteamiento del problema**

El grupo constructor GARZÓN HOLGUÍN se encuentra en el proceso de certificación de calidad ISO 9001 2015, por lo cual debe establecer criterios de calidad en cada uno de sus procesos y servicios; con respecto a la competencia constructiva se deben desarrollar los criterios de calidad para estipular la aceptación o rechazo para las actividades o trabajos relacionados con los acabados en obra gris y blanca. Adicionalmente existe desconocimiento del tipo de legislación aplicable a dichas actividades, por lo cual hay una carencia en las especificaciones particulares que exige el grupo constructor, generando una margen de error alta ya que hay mayor probabilidad de ejecución de reclamos en la postventa; siendo este un factor en contra de la política de calidad y excelencia establecida por la organización.

La ejecución de las actividades de la pasantía está precedida por 3 variables de afectación de obra; los cuales se deben disminuir o evitar para obtener la mejor calidad en la ejecución de obra. La primera variable, se establece en el ámbito de la construcción aplicada a los sistemas de posventa los cuales son necesarios e indispensables siendo un servicio obligatorio, que permite responder por la calidad de la obra. Cualquier vacío en el desarrollo del proyecto se convierte en un factor de riesgo y alimenta la posibilidad de reclamaciones en la etapa de garantía del

proyecto, así mismo estos factores pueden tener varios orígenes entre los cuales se encuentran diseños o especificaciones deficientes, desconocimiento de la normativa, mala calidad de materiales y mano de obra no calificada, entre otros, los cuales se deben identificar para evitar el incremento de costos no previstos.

Como segunda variable se tendría que, para evitar lo anterior se debe conocer la normativa o legislación aplicable para las labores de acabados en obra gris y blanca para así conocer las tolerancias, limitantes y márgenes de error en dichas actividades; siendo un proceso inexistente en el proyecto Hojarasca Bosque Residencial, por lo cual se debe ahondar en este componente y así evitar o prever las acciones contraproducentes.

La tercera variable hace referencia que desde un ángulo diferente, todos los actores son responsables de acciones en el proyecto que pueden llegar a afectarlo positiva o negativamente según su accionar, siendo de gran importancia la identificación de las fases más representativas dentro del proceso de construcción además los registros de aquellos controles para establecer el nivel de las causales de aceptación o rechazo que han de adoptarse en cada una de ellas para mitigar reclamaciones en la etapa de servicio.

## **2.2 Objetivos**

### **2.2.1. Objetivo general**

Apoyar el ajuste del plan de calidad de los aspectos técnicos requeridos en el proceso de acabados para obra gris y blanca en el proyecto Hojarasca Bosque Residencial ubicado en la ciudad de Popayán.

### **2.2.2. Objetivos específicos**

- ✓ Identificar los aspectos a mejorar y el nivel de aceptación y/o rechazo por parte del grupo constructor en el proceso de acabados en la obra gris y blanca para el proyecto hojarasca bosque residencial en la ciudad de Popayán.
- ✓ Ajustar y complementar el plan de calidad de obra, que incluya la identificación de los criterios normativos y demás componentes para los procesos y procedimientos de acabados de obra gris y blanca en el proyecto hojarasca bosque residencial en la ciudad de Popayán.
- ✓ Implementar del plan de calidad de obra formulado para el proceso de acabados en obra gris y blanca en el proyecto hojarasca bosque residencial en la ciudad de Popayán.

### **2.3 Justificación**

Se busca identificar los criterios de aceptación y rechazo de los actores del proceso constructivo de los acabados para obra gris y blanca, con el firme propósito de reducir las reclamaciones de los costos postventa en el proyecto Hojarasca Bosque Residencial.

Tomando como planteamiento que en la construcción, el sistema postventa no inicia con la entrada en servicio de la vivienda, si no desde la concepción del proyecto y el buen proceso de ejecución de la obra; este debe entenderse como un grupo de actividades lógicamente relacionadas que se ejecutan con el fin de lograr un resultado previamente definido donde se espera que cada actividad agregue valor al producto, partiendo de ello se comprende que el proyecto incluye variables anteriormente tratadas, que se adapta a las circunstancias y eventos que tienen lugar en el ambiente que lo rodea, y que igualmente influye en el entorno, en su construcción y en su uso. La misión para el logro satisfactorio del mismo es la mitigación de reclamaciones de dicha garantía dada básicamente por el aseguramiento de cada componente del proyecto de acuerdo a la normativa, diseños y especificaciones.

Es de gran importancia realizar la complementación del plan de calidad de obra; que permita conocer las características afines para la ejecución trabajos o actividades de obra gris y blanca, ya que se establecerán criterios de calidad que satisfagan las necesidades del usuario, reduzcan el margen de error y costos de posventa por fallas constructivas.

Se debe concientizar al factor humano del cumplimiento estricto de los criterios de calidad y normativos ya que por medio de estos se medirá su competitividad, sus riesgos de posventa y el nivel de calidad del producto ofertado por el grupo constructor Garzón Holguín

De otra parte es importante la labor de la pasante ya que por medio de esta, adquirirá experiencia en el ámbito laboral, obteniendo un amplio bagaje en la aplicación de conocimientos recibidos en la academia y los posteriores a esta.

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Tipo de investigación**

Descriptiva.

Tiene como finalidad definir, clasificar, catalogar o caracterizar el objeto de estudio aplicándola de manera ideográfica, tiene como finalidad la descripción de objetos específicos que en este caso serían los ítems de las actividades de acabados en obra gris y blanca; haciendo uso de los métodos cualitativos que se basan en la utilización del lenguaje verbal y no recurren a la cuantificación, en este caso serán asociativos ya que permite establecer relaciones de covariancia entre variables con base a las cuales se puede hacer predicciones.

De otra parte aparece lo observacional que consiste en registrar el comportamiento en el entorno habitual haciendo uso de la sistematización y objetividad y rigor en el procedimiento de registro del comportamiento. Estos se dividen en dos fases de no intervención e intervención. La observación sin intervención tiene por finalidad observar el comportamiento tal como ocurre, y en ella el observador se limita a registrar lo que observa, sin manipular ni controlar.

### **3.2 Método de investigación**

La pasantía se realiza mediante el método de observación como instrumento de análisis de los factores que influyen en el proceso, como la mano de obra, herramienta, equipo, materiales y procedimientos los cuales conformaran la matriz del plan de calidad en obra para acabados en obra gris y blanca. Mediante la observación se puede determinar, describir y explicar dichos procesos constructivos, obteniendo datos directos de los resultados durante la obra y su influencia en el resultado final.

Por otro lado la investigación de campo se desarrolla mediante la técnica de análisis de datos cuantitativos, se realiza un análisis descriptivo de las características de un conjunto de datos recolectados que sirve para relacionar objetos o procedimientos. Posteriormente se aplica el método comparativo que permite analizar los acontecimientos desde dos puntos de vista, desde lo planeado y lo ejecutado para obtener los resultados del estudio.

### **3.3 Procesos metodológicos**

Para la aplicación de la metodología se realizaron 3 procesos metodológicos, los cuales fueron:

- ✓ Identificación de los criterios de aceptación y rechazo para los acabados de obra gris y blanca para el ajuste del plan de calidad en obra.
- ✓ Implementación y ajuste del plan de calidad en obra.

- ✓ Aplicación y seguimiento de la aplicabilidad del plan de calidad en obra.

### 3.3.1. Fases del proceso metodológico.

Tabla 1. Fases de aplicación de la metodología.

FASE	ACTIVIDAD	METODOLOGÍA	PRODUCTO
Fase 1: Identificación de los criterios de aceptación y rechazo para los acabados de obra gris y blanca para el ajuste del plan de calidad en obra.	Investigación e identificación de la legislación y especificaciones aplicables, que establezcan criterios de calidad en obra.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Descriptiva: Ideográfica, Observacional.</li> <li>✓ PHVA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Matriz del plan de calidad en obra para acabados en obra gris y blanca.</li> <li>✓ Formatos de chequeo modificados.</li> </ul>
	Ajuste y complementación del plan de calidad en obra y los formatos de chequeo; para la aceptación o rechazo de los acabados en obra gris y blanca.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descriptiva:</li> <li>Observacional de no intervención.</li> </ul>	
	Trabajo de campo: Verificación y complementación directa en obra de información.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descriptiva:</li> <li>Observacional de no intervención.</li> </ul>	
Fase 2: Implementación y ajuste del plan de calidad en obra.	Implementación y ajuste del plan de calidad de criterios de aceptación o rechazo para los acabados en obra gris y blanca.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descriptiva:</li> <li>Observacional de intervención.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Matriz del plan de calidad en obra para acabados en obra gris y blanca.</li> <li>✓ Formatos de chequeo modificados.</li> <li>✓ Registro fotográfico del trabajo de campo.</li> </ul>
Fase 3: Aplicación y seguimiento de la aplicabilidad del plan de calidad en obra	Inspección en obra sobre la aplicación e implementación del plan de calidad en obra, criterios de aceptación o rechazo para los acabados en obra gris y blanca.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descriptiva:</li> <li>Observacional de intervención.</li> </ul>	

Fuente: Calvache, Andrea (2019).

## 4. MARCO REFERENCIAL

### 4.1 Referente internacional

#### 4.1.1. H.V. Contratistas

Se toma como referente a una empresa multifacética líder en la industria de la construcción a nivel nacional en Perú y con una destacada presencia internacional donde atiende mercados ligados a minería, cemento, energía, retail, forestal, hoteles y la industria en general. Es creada en 1951 lleva como nombre el apellido de dos de sus principales asociados: Haaker – Velaochaga. A lo largo de 50 años de exitosa trayectoria, se fueron incorporando una serie de valiosos profesionales, que consolidaron un equipo de especialistas en las diversas áreas siendo responsables de mantener el prestigio y solvencia profesional que caracteriza la empresa; estableciendo relaciones sólidas y obteniendo la confianza de sus clientes. HV Contratistas, a través de la experiencia y prestigio internacional de Salfacorp, fortalece su oferta de valor para brindar a sus clientes el mejor servicio, basado en la calidad, eficiencia y confianza que nos ha caracterizado a lo largo de estos más de 60 años, obteniendo certificados de calidad ISO 90001 2008, ISO 14001 2004, OSHAS 18001 2007<sup>1</sup>, las cuales certifican su excelencia competitiva en el ámbito de la ingeniería y la construcción.

---

<sup>1</sup> HV contratistas, historias. (en línea) 2014. Disponible en internet: <<http://www.hvcontratistas.com.pe/quienes-somos/historia/>>

Ilustración 4. HV CONTRATISTAS.



Fuente: web HV contratistas. (En línea) 2014 (Citado 6 de septiembre 2019)

## **4.2 Referente nacional.**

### **4.2.1. MARVAL**

MARVAL nace como Sociedad Limitada el 24 de diciembre de 1976 en Bucaramanga y desde el año 1995 se encuentra identificada legalmente como Sociedad Anónima.

Maneja una “política integral HSEQ: Construcción Con Calidad Y Proyección Humana”<sup>2</sup>, por medio de la cual incursiono en la ciudad de Bogotá con proyectos importantes como ALEJANDRÍA, de 1.100 apartamentos y PRADOS DE CASTILLA con 2.400 viviendas. Adicionalmente, desarrolla proyectos de interés prioritario en urbanizaciones, gracias a los programas organizados en Bogotá. Actualmente continúa ofreciendo diferentes soluciones habitacionales. En Medellín, en el 2001 participo con la construcción de importantes conjuntos multifamiliares en el Poblado, uno de los sectores más exclusivos de la ciudad y que permitió incursionar en nuevos proyectos en ciudades como Cali y Palmira. También participo en otras iniciativas gubernamentales como es el desarrollo de los más importantes Centros Penitenciarios del País y de Latinoamérica.

---

<sup>2</sup> MARVAL. Corporativo. (en línea). 2018 disponible en internet: <<https://www.marval.com.co/corporativo/somos-marval>>

Entre los años 2012 y 2014 urbanizo el Paseo del Puente en Piedecuesta y se construyeron proyectos como: Cacique Cetro Comercial, Hotel Holiday Inn Bucaramanga Cacique, Edificio Metropolitan, Centro Comercial De la cuesta, entre otros proyectos de vivienda, comercial y empresarial.

Con lo anterior se puede notar la vasta trayectoria en el ámbito de la construcción a nivel nacional; destacándose por su versatilidad en la ejecución de los diferentes proyectos, buscando fortalecer a su talento humano y contribuyendo al desarrollo económico y social del país.

Por lo cual su sistema de gestión de calidad lo certifica la entidad Bureau Veritas bajo los lineamientos de la “NTC ISO 9001:2015 para MARVAL S.A, URBANIZADORA MARÍN VALENCIA S.A Y CONSTRUCCIONES MARVAL S.A”<sup>3</sup>, con un alcance en: Diseños arquitectónicos, construcción y comercialización de edificaciones, incluidas sus obras de urbanismo.

Ilustración 5. Certificaciones ISO 9001 2015



Fuente: web Marval (en línea) 2018

<sup>3</sup> Marval, (en línea) 2018 <https://www.marval.com.co/corporativo/>

### **4.3 Marco normativo**

#### **4.3.1. Norma Técnica Colombiana**

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC se inició el 10 de mayo de 1963, cuando un grupo de 18 personas, la mayoría de ellos empresarios, deciden firmar un acta de constitución de un organismo que se dedicaría a elaborar normas técnicas. Este organismo de carácter privado, sin ánimo de lucro, se encarga de trabajar para fomentar la normalización, la certificación, la metrología y la gestión de la calidad en Colombia

En 1971 se crea en ICONTEC el área de Formación, posteriormente Asesoría y Certificación, para responder a las necesidades del país en ese momento.

- ✓ NTC 4383 REPELLO MUROS
  - a. Numeral 9.11.2.3.b Definición del mortero para repello.
  - b. Numeral 10.3 Muestra: pruebas para mortero.
- ✓ NTC 1335 Resolución 1154 de 2016 (sic) bajo la aplicación.
- ✓ NTC 966 Método para la determinación de la resistencia a la abrasión humedad.
- ✓ NTC 4974 Pinturas y barnices. Poder de recubrimiento. Determinación de la relación de contrastes.
- ✓ NTC 1335-2015 (Quinta actualización). Especificaciones para pinturas al agua tipo emulsión.

- ✓ NTC 799-2016 (Cuarta actualización). Determinación de la remoción de manchas (Lavabilidad) de recubrimientos orgánicos.
- ✓ NTC 966-2001 (Quinta actualización). Determinación a la resistencia a la abrasión húmeda.
- ✓ NTC 4974-2001. Determinación del poder de cubrimiento. Determinación de la relación de contraste (OPACIDAD).
- ✓ NTC 6018 Etiquetas ambientales. Criterios ambientales para pinturas y materiales de recubrimiento.
- ✓ NTC 6159 Propiedades, características físicas, dimensiones y tolerancias para panel yeso.
- ✓ NTC 6224. Masilla para junta y cinta para junta para acabado de placas de yeso.
- ✓ Norma NTC 919 clasificación, definición, caracterización y rotulado de las Baldosas Cerámicas.
- ✓ ISO 13006 métodos y especificaciones relacionados con la medición del coeficiente de fricción dinámico y resistencia al deslizamiento.
- ✓ NTC 6201 Ingeniería civil y arquitectura. Complementos decorativos cerámicos.
- ✓ GTC. 118 Acabados de la construcción. ventanas y puertas. aspectos generales
- ✓ NTC 1644 Accesorios de Suministro en Fontanería.

- ✓ ICONTEC NTC 920-1 aparatos sanitarios de cerámica.
- ✓ ICONTEC C2630/74 El exigencia de prueba hidráulica.
- ✓ Decreto 3102 de 1997 en relación con la instalación de equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua.
- ✓ NTC 4201 Accesibilidad de las personas al medio físico edificios, equipamientos. Bordillos, pasamanos y agarraderas. Determinándose en el numeral 3.2 las especificaciones técnicas para pasamanos.

#### ***4.3.2. Reglamento colombiano de construcción sismo resistente. NSR 10***

- ✓ NSR 10 TITULO K
  - a. # 4.3.9.9 especificaciones para barandas y pasamanos sin enmarcar o parcialmente enmarcados.
  - b. # k.4.3.9.3.3.2
  - c. Paneles laterales con vidrio sin enmarcar colocados con vidrio templado de seguridad de no menos de 10mm de espesor.
  - d. # .4.3.9.1.7 Requerimientos para la identificación del vidrio de seguridad.

## 5. DESARROLLO Y RESULTADOS

### 5.1 Actividades preeliminares

#### 5.1.1 Conformación del área del proceso de calidad y construcción.

✓ Área del proceso calidad:

Se tiene relación directa con la asesora de calidad y la coordinadora de calidad, las cuales ya han tenido experiencia con el proceso de certificación de la ISO 90001 para diferentes empresas constructoras.

✓ Área del proceso de construcción:

Esta se compone por la directora de obra y los residentes de obra (ingenieros y arquitectos).

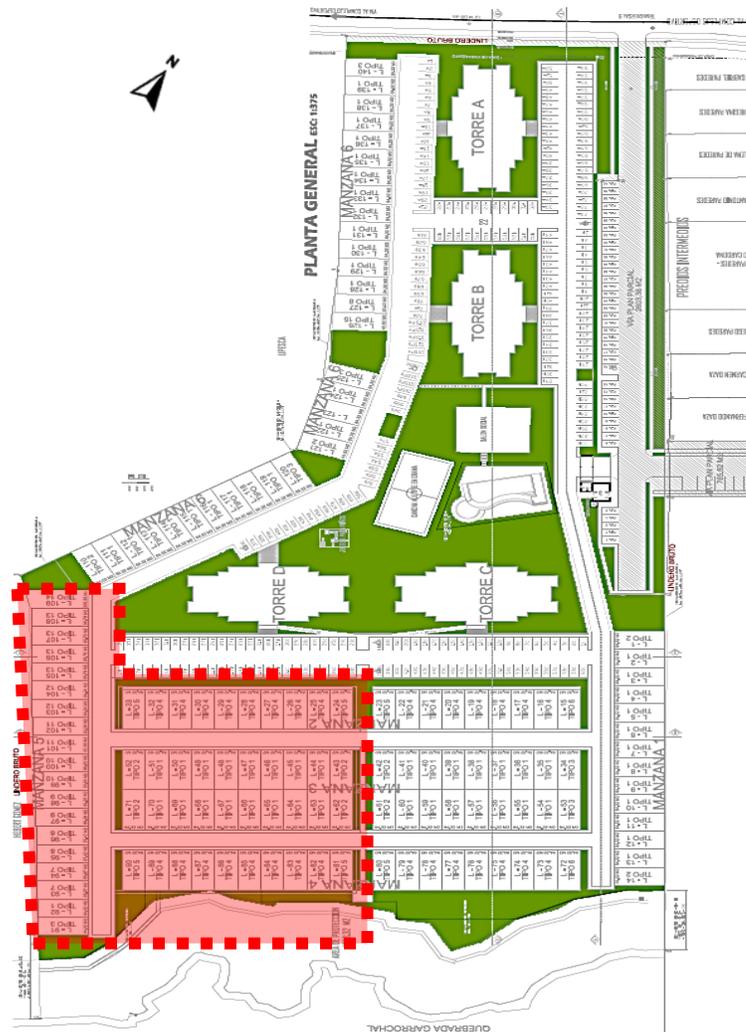
Se tiene como primer contacto los residentes de obra los cuales no están a disposición para la complementación del plan de calidad.

Por lo que se decide avanzar en plan de calidad y mostrar los avances por conducto regular. Primero se muestran los avances al área de calidad y posteriormente al proceso de construcción.

### 5.1.2 Localización del área de apoyo para la formulación del plan de calidad.

La aplicación del apoyo para el ajuste del plan de calidad en obra para acabados se desarrolló en la primera fase de ejecución de obra vivienda agrupada. Teniendo la siguiente ubicación en el proyecto:

Ilustración 6. Planta urbana del proyecto



Fuente: planimetría Garzón Holguín / graficación propia.

Ubicación de la primera fase de viviendas.



## **5.2 Ajuste del plan de calidad**

### ***5.2.1 Identificación de los aspectos a mejorar***

Se debe identificar el nivel de aceptación y/o rechazo por parte del grupo constructor en el proceso de acabados en la obra gris y blanca en el proyecto hojarasca bosque residencial en la ciudad de Popayán.

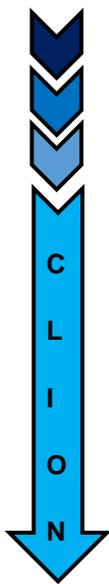
#### 5.2.1.1 Requisitos como organización:

El grupo constructor Garzón Holguín es una empresa que tiene como fin construir soluciones de vivienda y soluciones comerciales con versatilidad en diseño y costo. Con el firme propósito de la colaboración de un equipo humano comprometido con la calidad de cada proceso.

Para el desarrollo de la primera fase de identificación de los criterios de aceptación o rechazo del grupo constructor, se dio por medio de unas determinaciones organizacionales establecidas en el CLION; herramienta Icontec que permite instaurar cuatro componentes definitorios para la ejecución de sus procesos y productos.

En esta etapa se definió qué para el proceso de la realización del plan de calidad en obra se debía responder a cuatro factores decisivos e influyentes, los cuales son:

- ✓ Clientes: se componen por los usuarios e internamente la organización toma este rol para la óptima ejecución del proyecto.



- ✓ Legalidad: corresponde a todo lo relacionado en los aspectos legales.
- ✓ Organización: definiéndose como la conformación del talento humano en función de trabajar en forma coordinada y concertada para alcanzar objetivos propuestos.
- ✓ Criterios propios que toma la organización para garantizar la calidad en sus procesos, productos o salidas.
- ✓ Norma: este componente es dirigido por los lineamientos establecidos por el Icontec ISO 90001 2015.

Los anteriores factores definen los criterios de aceptación o rechazo para el establecimiento holístico del plan de calidad teniendo como objetivo general que ninguno de los componentes mencionados pueda generar costos de posventa o afectar con la exigencia de alta calidad en sus procesos.

Para ello se previeron los faltantes en información para el establecimiento del plan de calidad existente. Relacionándose de manera verbal por parte del área de calidad.



Fuente: Imágenes google / graficación Calvache, Andrea (2019)

#### 5.2.1.2. DOFA perceptual empresa.

- ✓ Debilidades: factores que disminuyen la posición en el mercado.
  - a. La empresa no cuenta con una información concluyente que ayude al proceso de calidad.
  - b. No hay disposición del personal afín para la corroboración de la información establecida para los criterios de calidad.
- ✓ Oportunidades: elementos por explotar.
  - a. La creación de procesos de calidad.
  - b. Crecimiento de mercado
- ✓ Fortalezas: ventaja competitiva.
  - a. Política de calidad de la empresa
  - b. El personal motivado y cualificado
  - c. Buena capacidad directiva
- ✓ Amenazas: elementos del sector que pueden afectar la posición en el mercado.
  - a. Se llevan a cabo varios procesos que no se culminan completamente por las diferentes tareas y duración del talento humano en la empresa.
  - b. Competitividad del sector de la construcción

### 5.2.2 Ajuste y complementación del plan de calidad de obra

Se incluye la identificación de los criterios normativos y demás componentes para los procesos y procedimientos de acabados de obra gris y blanca en el proyecto hojarasca bosque residencial en la ciudad de Popayán.

Para tal fin se realizaron las siguientes actividades.

#### 5.2.2.1 Revisión del plan de calidad.

Este consiste en un formato matriz en el que se encuentran los diferentes ítems de obra llevados a cabo para la ejecución del proyecto.

- ✓ Versión existente del plan de calidad en obra:

Ilustración 8. Matriz plan de calidad.

		PLAN DE CALIDAD				C-PL-01 Versión: 1 feb-18 Página de	
		CONSTRUCCIÓN					
PROYECTO HOJARASCA BOSQUE RESIDENCIAL			LIDER PROCESO: DIRECTOR DE OBRA				
ÍTEM ACTIVIDADES / MATERIAL 1. OBRAS DE TIERRAS	ESPECIFICACIONES APLICABLES	CARTONES A REALIZAR	FRECUENCIA	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	RESPONSABLE	REGISTRO	

Actividad/Material
Líder de proceso

I D E O G R Á F I C A

Fuente: plan de calidad Garzón Holguín grupo constructor., 2018.

Conformación del plan de calidad existente:

Este se conforma por dos partes, describiéndose de la siguiente manera:

- ✓ Encabezado general:

- a. Proyecto
- b. Líder proceso
- ✓ Encabezado específico:
  - a. Actividades/ materiales
  - b. Especificaciones aplicables
  - c. Controles a realizar
  - d. Frecuencias
  - e. Criterios de aceptación
  - f. Responsable
  - g. Registro.

Lo que se puede notar es que es un formato sencillo, que carece de más especificaciones orientadas al proyecto y a los alcances que va a tener el plan de calidad en obra.

A. Ajuste del plan de calidad.

- ✓ Versión 1 de modificación del plan de calidad.

Ilustración 9. Documento creado, plan de calidad para acabados

Garzón Polguín		PLAN DE CALIDAD						CPLM	
		PROCESO DE CONSTRUCCIÓN						VERSIÓN 1	
								PÁGINA 4 DE 4	
PROYECTO	ACABADOS DE ACABO RESIDENCIAL	ALCANCE	CABINTERIA	OBJETIVO	APORTAR UNA ALTA CALIDAD, CON RESULTADOS DE SUSTENTABLE	RESPONSABLE		FECHA	
ITEM	ACTIVIDAD	MATERIAL	ESPECIFICACIONES APLICABLES	CONTROLES A REALIZAR	ESTADO DE VERIFICACIÓN	REGISTRAR	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	REGISTRAR	REGISTRAR

Actividad    Material    Alcance    Método de verificación    Objetivo

Fuente: Calvache, Andrea (2019).

Las modificaciones realizadas fueron correspondientes a la conformación del plan de calidad en obra. Reformas realizadas con el propósito de generar un formato explícito de cada actividad para la ejecución de la obra, estipulados bajo un alcance y objetivo general.

Conformación de la nueva matriz del plan de calidad.

- ✓ Encabezado general:
  - a. Proyecto: proyecto actual que se ejecuta
  - b. Alcance: categoría general que abarca las diferentes actividades
  - c. Objetivo: logro propuesto
- ✓ Encabezado específico:
  - a. Ítem: número de actividad
  - b. Actividades: tarea a ejecutar en obra
  - c. Material
  - d. Especificaciones aplicables: criterios normativos u organizacionales que se establecen como base para la ejecución de cada actividad.
  - e. Controles a realizar: especificaciones aplicables para los contratistas con respecto al proceso constructivo.
  - f. Criterios de aceptación: criterios que se establecen para el óptimo recibo de las actividades en obra; siendo verificados por el talento humano del área del proceso de construcción.
  - g. Método de verificación: procedimientos técnicos u empíricos que permiten probar la calidad del material o la actividad ejecutada.

- h. Frecuencia: periodos de verificación.
- i. Encargado
- j. Registro: diferentes documentos en los que se consignan la verificación de los criterios establecidos.

Los ajustes generados a la versión existente del plan de calidad fueron en los siguientes componentes:

Tabla 2. Comparación versiones del plan de calidad en obra.

VERSIÓN EXISTENTE PLAN DE CALIDAD EN OBRA	VERSIÓN CREADA PLAN DE CALIDAD EN OBRA
<p>Encabezado general:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Proyecto</li> <li>✓ Líder de proceso</li> </ul>	<p>Encabezado general:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Proyecto</li> <li>✓ Alcance</li> <li>✓ Objetivo</li> </ul>
<p>Encabezado específico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Actividades/ materiales</li> <li>✓ Especificaciones aplicables</li> <li>✓ Controles a realizar</li> <li>✓ Frecuencias</li> <li>✓ Criterios de aceptación</li> <li>✓ Responsable</li> <li>✓ Registro.</li> </ul>	<p>Encabezado específico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ítem: número de actividad</li> <li>✓ Actividades.</li> <li>✓ Material.</li> <li>✓ Especificaciones aplicables.</li> <li>✓ Controles a realizar</li> <li>✓ Criterios de aceptación</li> <li>✓ Método de verificación</li> <li>✓ Frecuencia</li> <li>✓ Encargado</li> <li>✓ Registro</li> </ul>

Fuente: Calvache, Andrea (2019)

Como se puede notar los ajustes en la matriz hacen que sea una matriz más completa, en el sentido de que se generan más componentes que ayudan a un desglose específico del plan de calidad, las cuales vienen precedidas con por un objetivo de cero pos ventas en la aplicación correcta de cada actividad en obra la cual ya está más descrita es sus componentes desde el material hasta el proceso de registro.

#### 5.2.2.2 Revisión de los formatos de chequeo.

La función de este es estipular componentes y criterios para la buena ejecución de los procesos constructivos.

- ✓ Versión existente formatos de chequeo

Ilustración 10. Formato de chequeo

	<b>CHEQUEO DE ESTUCO</b>					<b>FORMATO PRUEBA</b>	
	<b>CONSTRUCCIÓN</b>					Versión: 01	
						Octubre de 2018	
					Página de		
<b>PROYECTO:</b>						<b>PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO</b>	
<b>CHEQUEO DE:</b>	<b>APARTAMENTO:</b>	<b>TORRE:</b>	<b>CASA:</b>	<b>MANZ:</b>			
<b>CONTRATISTA:</b>							
<b>PERSONAL RESPONSABLE</b>						<b>TIPO:</b>	Estuco muros

Fuente: documentación GARZÓN HOLGUÍN. (2018).

El documento existente de los formatos de chequeo, carece de especificaciones del proyecto al que se está aplicando.

Modificaciones generales para todos los formatos de chequeo.

Son realizadas en:

✓ Encabezado general:

- a. Proyecto.
- b. Tipo de obra: especifica el tipo de obra a verificar.
- c. Nomenclatura: nomenclatura del inmueble.
- d. Contratista.
- e. Personal responsable: residente encargado.
- f. Actividad: actividad en obra a chequear.

✓ Encabezado específico:

- a. Ítem chequeado: desglose de la actividad
- b. Cumplimiento: si / no
- c. Resultado: observaciones de la actividad
- d. Fechas: revisión o corrección de la actividad
- e. Criterios de aceptación: criterios de calidad para recibir la actividad a satisfacción.

✓ Versión 1 formato de chequeo, primera fase de modificación

Ilustración 11. Formato de chequeo creado

	<b>CHEQUEO DE ENCHAPE</b>				<b>FORMATO PRUEBA</b>		
	<b>CONSTRUCCION</b>				VERSION:1		
					Enero 2019		
						PAGINA 1-1	
<b>PROYECTO:</b>							
<b>TIPO DE OBRA:</b>		CASA <input type="checkbox"/> APTO <input type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/> CUAL? <input type="text"/>			<b>NOMENCLATURA</b> <input type="text"/>		
<b>CONTRATISTA:</b>		Wilson Jair Reyes		<b>ACTIVIDAD:</b>		<b>PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO</b>	
<b>PERSONAL RESPONSABLE</b>		Anderson Ordoñez		Enchape Muro			
		Elkin Solarte Benavides					
#	ITEM CHEQUEADO	cumple		<b>RESULTADO</b>		<b>FECHAS</b>	
		SI	NO			Observaciones	Unid.

TIPO DE OBRA
ACTIVIDAD
NOMENCLATURA

Fuente: Calvache, Andrea (2019)

En esta primera fase las modificaciones se realizan con el propósito de mejorar el contenido de la documentación existente, haciendo un formato más explícito con el proyecto a ejecutar.

Seguido a ello se revisó dicha información con el personal encargado de la ejecución del proyecto (ingenieros y arquitectos).

5.2.2.3 Depuración de datos para la versatilidad y consistencia correcta de los formatos.

A. Cambios en los ítems de chequeo

- ✓ Versión existente formatos de chequeo.

Ilustración 12. Formato de chequeo

#	ITEM CHEQUEADO	Cumple		RESULTADO				FECHAS				
		SI	NO	Observaciones			Unid.	Cant.	Revisión		Corrección	
1	PINTURA			1ra. Mano	2da. Mano	3ra. Mano	M <sup>2</sup>					
2	Pintura en carteras						ML					
3	Dilatacion es estuco						ML					
4	Dilatacion Plastica						ML					
5	Aseo Final						UND					
6	Textura			Base	Textura	Remates	M <sup>2</sup>					
7	TEXTURIZADO						ML					
8	Dilatacion en Relleno						ML					
9	Dilatacion Plastica						ML					
10	Aseo Final						UND					

Fuente: documentación Garzón Holguín. (2018)

Datos depurados

Se depuran datos concertados con los residentes de obra, ya que en el momento de recibo en obra estos ítems no coincidían con los criterios que ellos aplicaban en el recibimiento de la actividad en obra.

- ✓ Versión dos creación de nuevo formato de chequeo.

Ilustración 13. Formato de chequeo creado

#	ITEM CHEQUEADO	Cumple		RESULTADO Observaciones	FECHAS				
		NO	NO		Revisión		Corrección		
1	PINTURA	Pintura T2 Fondeo							
2		Pintura T2 2da mano							
3		Pintura T1 3ra mano							
4		Aseo final interno y externo							
5	TEXTURIZADO	Base							
6		Textura							
7		Remate							
8		Dilatacion plastica							
9		Aseo final interno y externo							

I  
D  
E  
O  
G  
R  
Á  
F  
I  
C  
A

Fuente: Calvache, Andrea (2019), en colaboración con el área del proceso de construcción.

Se crea un nuevo documento con el fin de hacer más eficaz y versátil el formato conteniendo la información y los espacios necesarios para su aplicación en obra.

B. Cambios en los criterios de aceptación:

- ✓ Versión existente formato de chequeo.

Ilustración 14. Formatos de chequeo creado

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	La entrega de la 1,2 y 3 mano de pintura debe ser chequeada para eviitar en la superficie: grumos, rastros de brochas y agujeraciones
	No debe haber presencia de parches, pintura traslucida ni ausencia de remates.
	Enmascarar y/o empapelar las zonas que puedan ser afectadas con la pintura
	Base para Graniplast debe ser identificada por medio de codal, escuadra y plomada
	Textura: Texturizado parejo, no debe haber presencia de parches, color uniforme
Remates: nivelados y homogéneos.	

Fuente: documentación Garzón Holguín, 2018

Campos modificados.

- ✓ Versión 2 formato de chequeo creado.

Ilustración 15. Formato de chequeo creado.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	La entrega de la 1,2 y 3 mano de pintura debe ser chequeada para evitar en la superficie: grumos, rastros de brochas y agujeraciones. Deben quedar con una apariencia uniforme, libre de burbujas, poros, sin rayas, goteras, manchas
	verificar su aplicación en campo, corroborando su cubrimiento.
	No debe haber presencia de parches, pintura traslucida ni ausencia de remates.
	Enmascarar y/o empapelar las zonas que puedan ser afectadas con la pintura.
	El caracoleado debe ser parejo, no debe haber presencia de parches, color uniforme.
	los remates deben ser homogéneos.
	Aseo: *Limpieza total de todos los residuos de obra generados con la actividad a recibir. *Recibo y entrega en perfecto estado de todas las áreas de la vivienda.

Fuente: Calvache, Andrea (2019)

Se modifican campos de los criterios de aceptación ya que estos no aplicaban en los criterios aplicados en obra al momento de recibir a satisfacción la actividad.

#### 5.2.2.4 Revisión y cruce de información.

Se debería verificar que la información estuviera consignada en los documentos del plan de calidad y en los formatos de chequeo, estableciendo una actualización y coherencia entre ellos.

Para su complementación se realizaron las siguientes tareas:

- ✓ Se investigo acerca de la consistencia del plan de calidad y la certificación ISO 9001, para entender el proceso a realizar, sus componentes y acciones pertinentes. Para ello se tomó información referencial de fuentes primarias

(trabajos de grado y pasantías orientadas hacia la calidad en obra, encontrados en la biblioteca de la Fundación Universitaria de Popayán).

Además de otros documentos encontrados en internet.

- ✓ Se crea un documento en el que se estipulan los componentes, objetivos demás elementos que conforman el plan de calidad en obra.
- ✓ Después de la revisión del plan de calidad se comenzó a complementar la información faltante en los diferentes ítems de actividades en obra, por medio de información hallada en fuentes primarias y secundarias.
- ✓ Posterior a ello se implementaron unos ítems en la matriz que permitirían especificar más los ítems para la ejecución de la obra.
- ✓ Ajuste de los formatos de chequeo.

Para esta actividad primero se complementaron los criterios de calidad contenidos en el plan de calidad y los formatos de chequeo, seguido a ello se revisó dicha información con el personal encargado de la ejecución del proyecto (ingenieros y arquitectos). Por último se realizó una depuración de datos para la versatilidad y consistencia correcta de los formatos.

- ✓ Se complementa más explícitamente el ítem de Acabados determinando los componentes a verificar. Para ello se creó una nueva matriz del plan de calidad en obra con los diferentes subtemas de esta actividad.

Documento generado.

- ✓ Versión 1 plan de calidad en obra para acabados.

Ilustración 16. Matriz plan de calidad elaborado

PROYECTO		HOJARASCA BOSQUE RESIDENCIAL	ALCANCE	ACABADOS	OBJETIVO	APUNTAR HACIA LA ALTA CALIDAD, CON RESULTADOS DE 0 FUGENTA	C-PL-01 VERSION 3 MAYO 2019 PAGINA 1 DE 4		
ITEM	ACTIVIDAD	MATERIAL	ESPECIFICACIONES APLICABLES	SEÑALIZACIONES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO	CRITERIOS DE ACEPTACION	METODOS DE VERIFICACION	FRECUENCIA	ENCARGADO	REQUISITOS
1	REPILLO DE MUROS			<ul style="list-style-type: none"> <li>En el proceso de repello se debe chequear la perpendicularidad entre muros/muros y chequear al plomo y escuadra.</li> <li>Se debe preparar el mortero en proporciones (1-4)</li> <li>Arrojar con fuerza la mezcla al muro</li> <li>Reparar y alisar el repello con lina</li> <li>Hacer el respectivo curado del repello mínimo 24hrs</li> <li>Moldear los filos (con silicona) hasta en uniones y vigas)</li> <li>Limpieza la superficie del muro</li> <li>Se revisa que el repello se esté hidratando por 3 días seguidos.</li> </ul> <b>PARA FACILIDAD:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Humedecer la mampostería para obtener una buena adherencia con el repello.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se garantiza el tiempo de fraguado del repello de las zonas a repellar con anterioridad.</li> <li>Se verificara el cumplimiento de las condiciones de curado del repello al tiempo transcurrido para pasar al proceso de relleno</li> <li>Verificar que la pasta del repello sea consistente y no se deforme al ser aplicada</li> </ul>	visual por inspección	aleatorio		<ul style="list-style-type: none"> <li>Repello plomado, revisado con cordal: en superficie no se permitirá hundimientos o sobre saltos mayores a dos (2) mm medidos con regla de 1.00m colocada en todas las direcciones</li> <li>Las carpetas de vanos de puertas y ventanas deben quedar plomadas y en escuadra, conservando las medidas de diseño (puerta, ventana).</li> <li>No tolerancia pra escuadras en muros en general es de 5mm.</li> </ul>
<p>ACABADOS ENCHAPES APARATOS SANITARIOS COCINAS CARPINTERIA</p>									

Fuente: Calvache, Andrea (2019).

Se realiza una presentación digital en la que se explica de forma dinámica la consistencia del plan de calidad en obra.

Ilustración 17. Presentación digital plan de calidad en obra



Fuente: Calvache, Andrea (2019).

### 5.2.2.5 Cotejo y corroboración de la información

Se corrobora la información consignada en el plan de calidad existente y el formulado para el proceso de acabados de obra gris y blanca.

Las actividades realizadas para esta etapa se dieron por medio de la revisión de los documentos ajustados y realizados previamente para la consolidación del plan de calidad en obra para el proceso de acabados.

5.2.2.6 Actividades realizadas para el cotejo y corroboración de la información consignada.

- ✓ Asesoría sobre los diferentes documentos elaborados para el avance y revisión del plan de calidad en obra ajustado. Esta actividad se realizó con la ingeniera asesora de calidad, para la clarificación de los procesos y procedimientos a seguir.
- ✓ Socialización al área del proceso de construcción, sobre el avance en el ajuste del plan de calidad en obra para acabados de vivienda.
- ✓ Trabajo de campo; verificación y complementación directa en obra de información.

Trabajo de campo.

Ilustración 18. Trabajo de campo



Fuente: Calvache, Andrea (2019)

El propósito de esta actividad consistía en verificar la utilidad, versatilidad y el contenido del formato de chequeo formulado aplicada en el campo de trabajo en acompañamiento de los arquitectos residentes de acabados.

### 5.2.2.7 Socialización del proceso del plan de calidad con los contratistas de obra.

Ilustración 19. Trabajo de campo



Fuente: Calvache, Andrea (2019)

Actividad en la cual se verificaron y complementaron las generalidades del proceso de construcción estipuladas para el recibo de carpintería en madera en el plan de calidad en obra para acabados en compañía del contratista y personal.

### **5.2.3 Logros por parte del pasante**

- ✓ Avance en la complementación parcial del plan de calidad en obra.
- ✓ Actualización en la información para la determinación de la normatividad y los criterios de calidad para las actividades en obra.
- ✓ Versatilidad y actualización de los formatos de chequeo.
- ✓ Documento explicativo para la conformación del plan de calidad.
- ✓ Presentación digital en la que se explica de forma dinámica la consistencia del plan de calidad en obra.

### **5.3 Implementación y ajuste del plan de calidad en obra**

Para el inicio de esta fase, el día 28 de marzo se realiza una socialización con la directora de obra, en la que se le explica el proceso de las actividades para la conformación de los diferentes documentos del plan de calidad.

Posterior a ello se hace entrega por medio digital de la documentación correspondiente y se llegan a los siguientes planteamientos:

- 
- ✓ Socialización del plan de calidad en obra por medio de presentación digital en el comité de obra, con el fin de explicarle al área del proceso de construcción y a los contratistas la conformación y características del mismo.
  - ✓ Ingreso de la pasante a la obra con el fin de apoyar a los residentes de acabados en la aplicación de los formatos de chequeo y los indicadores de

porcentajes. Con el precedente de que la pasante no puede realizar la actividad directamente sin el acompañamiento del personal encargado, además de no intervenir directamente en los procesos constructivos.

En relación a ello para el desarrollo de esta fase se hará uso de la metodología descriptiva observacional de no intervención.

Para ello el mismo día el SISO hace entrega de los implementos de seguridad industrial y realiza una breve explicación de los deberes o responsabilidades a tener en cuenta para el desempeño en obra.

Se toma la iniciativa de realizar una memoria gráfica que contenga las principales generalidades de los diferentes procesos constructivos para acabados obra gris y blanca. Con el fin de que los obreros tengan presente la calidad para la ejecución de sus tareas.

✓ Trabajo de campo

Ilustración 20. Apoyo a residentes



Fuente: Calvache, Andrea (2019).

Ilustración 21. Trabajo de campo



Fuente: Calvache, Andrea (2019).

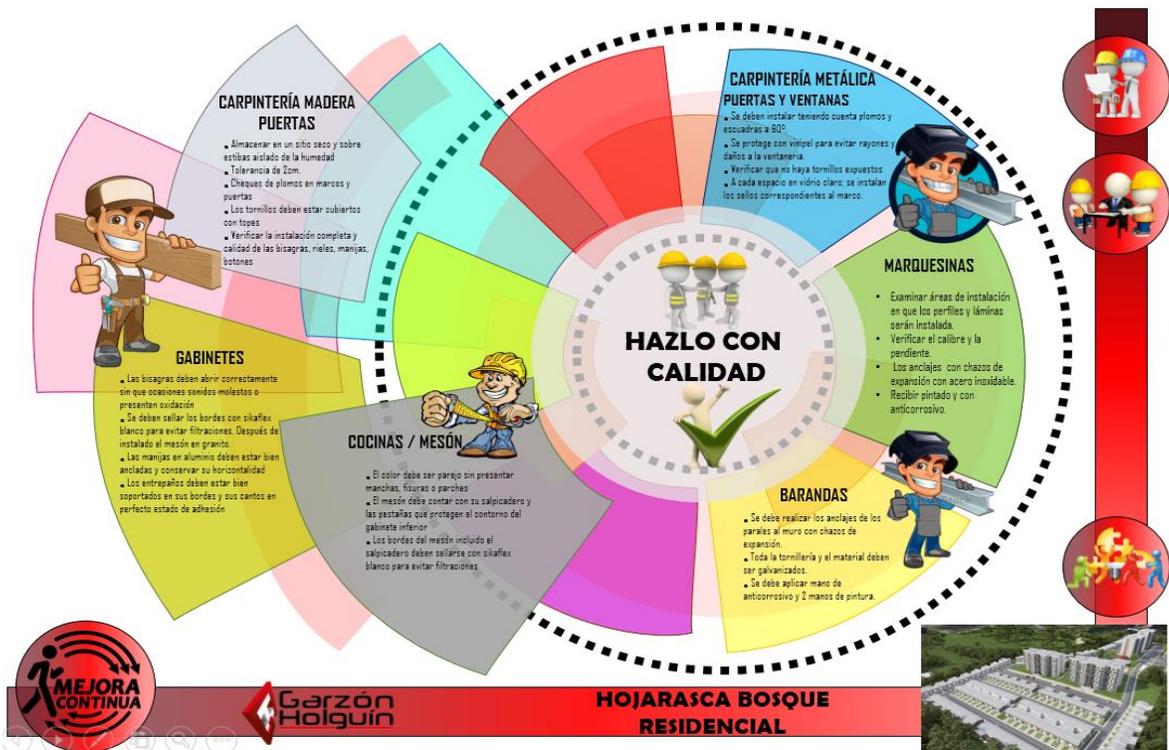
El trabajo de campo permitió la aplicación de la metodología descriptiva observacional de intervención. Colocando en práctica y corroborando lo estipulado en el plan de calidad y formatos de chequeo modificados.

### 5.3.1 Métodos de difusión del plan de calidad en obra.

Para la implementación y aplicación directa en obra del plan de calidad se realizan mecanismos de difusión de la información con las generalidades del proceso constructivo.

#### 5.3.1.1 Infografías “HAZLO CON CALIDAD”.

Ilustración 22. Infografía



Fuente: Calvache, Andrea (2019)  
(Ver Anexo 2. Metodos de difusion / Infografias.)

### 5.3.1.2 Cartilla “HAZLO CON CALIDAD”.

Ilustración 23. Cartilla “HAZLO CON CALIDAD”.



Fuente: Calvache, Andrea (2019)

(Ver Anexo 2. Metodos de difusion / Cartilla “HAZLO CON CALIDAD”.)

Instructivos que se socializaron en el comité de obra realizado el día 03 de abril del 2019 a los integrantes del área del proceso de construcción y alta gerencia además de los contratistas de acabados en obra gris y blanca. Teniendo una respuesta con regular aceptación en tanto al uso o aplicación por parte de los contratistas, ya que perciben de una manera impuesta el plan de calidad y que va a traer consigo más tareas al momento de ejecutar sus actividades.

Sin embargo se espera que al hacer uso de los métodos mencionados se obtenga una Optimización del recurso humano para minimizar el riesgo de no conformidades en obra apuntando a la alta calidad.

Ilustración 24. Socialización



Fuente: Calvache, Andrea (2019)

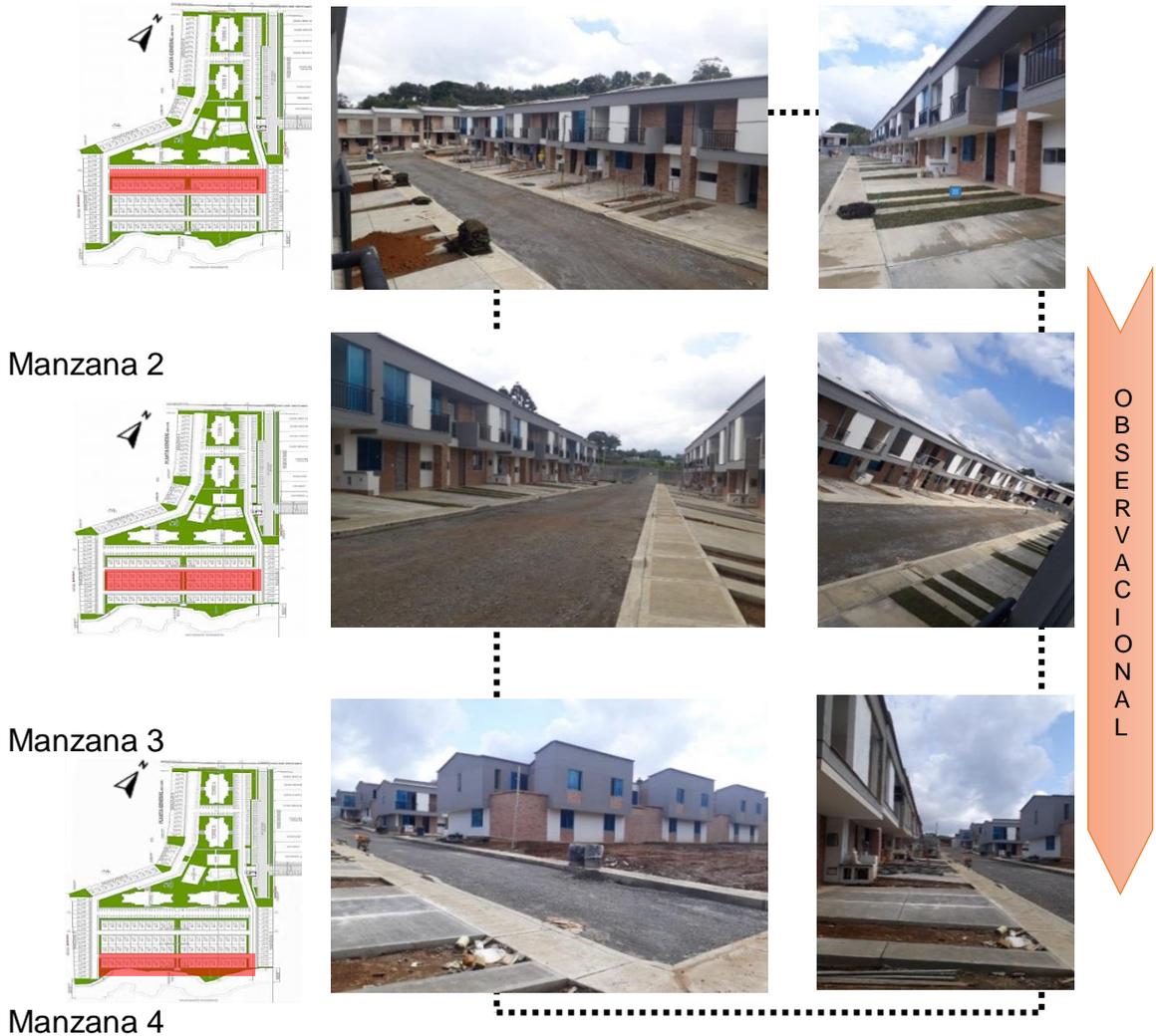
Se acuerda hacer uso de los indicadores de calidad y rendimiento con el propósito de establecer resultados y mediciones del área del proceso de construcción. Además de imprimir y ubicar los métodos de difusión para los contratistas y sus cuadrillas.

Se realiza una verificación y creación del “formato de inventario del inmueble”<sup>4</sup> para la entrega del mismo al cliente organizacional. Se verifico en obra que los ítems que componen el inventario correspondieran correctamente a cada tipología de vivienda, añadiendo o depurando datos para el complemento de la información establecida.

<sup>4</sup> Ver Anexo 4. Acta entrega inventario inmueble

**5.3.2 Aplicación en obra de los criterios de calidad para acabados obra gris y blanca.**

Ilustración 26. Registro fotográfico proyecto



Fuente: Calvache, Andrea (2019)

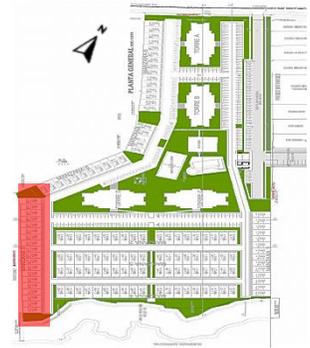
Desarrollo primera etapa vivienda agrupada.5 manzanas, en las cuales se inició el proceso del plan de calidad en obra para acabados obra gris y blanca.

- ✓ Acabados vivienda obra gris.

Ilustración 27. Obra gris.



Fuente: Calvache, Andrea (2019)



Manzana 5.

El registro fotográfico para el proceso de acabados en obra gris se realizaron en la última vivienda (casa 100, manzana 5) realizada de la primera etapa.

Ilustración 28. Registro fotográfico obra gris



O  
B  
S  
E  
R  
V  
A  
C  
I  
O  
N  
A  
L

Fuente: Calvache, Andrea (2019)

Para la instalación de las cubiertas se evidencia la aplicación de criterios de calidad establecidos en el plan de calidad.

Ilustración 29. Registro fotográfico obra gris



Fuente: Calvache, Andrea (2019)

En el proceso de repellos se aplican criterios de calidad descritos en el plan de calidad como la proporción del concreto, champeo de muros y colocación de malla venas principalmente en las esquinas.

✓ Obra blanca.

Ilustración 30. Registro fotográfico obra blanca



Manzana 5.

Fuente: Calvache, Andrea (2019)

Ilustración 31. Registro fotográfico obra blanca



Fuente: Calvache, Andrea (2019)

Se realizan dilataciones en el cambio de materiales para evitar posibles fisuras o daños en los acabados.

- ✓ Obra blanca en fachada exterior

Ilustración 32. Registro fotográfico



Manzana 2.

Fuente: Calvache, Andrea (2019)

En las fachadas exteriores se realizan dilataciones en el cambio de materiales para evitar posibles fisuras o daños en los acabados.

Ilustración 33. Registro fotográfico interior vivienda.



Fuente: Calvache, Andrea (2019)

**ESPACIOS SOCIALES / SERVICIOS**

Ilustración 34. Registro fotográfico obra blanca.



Fuente: Calvache, Andrea (2019)

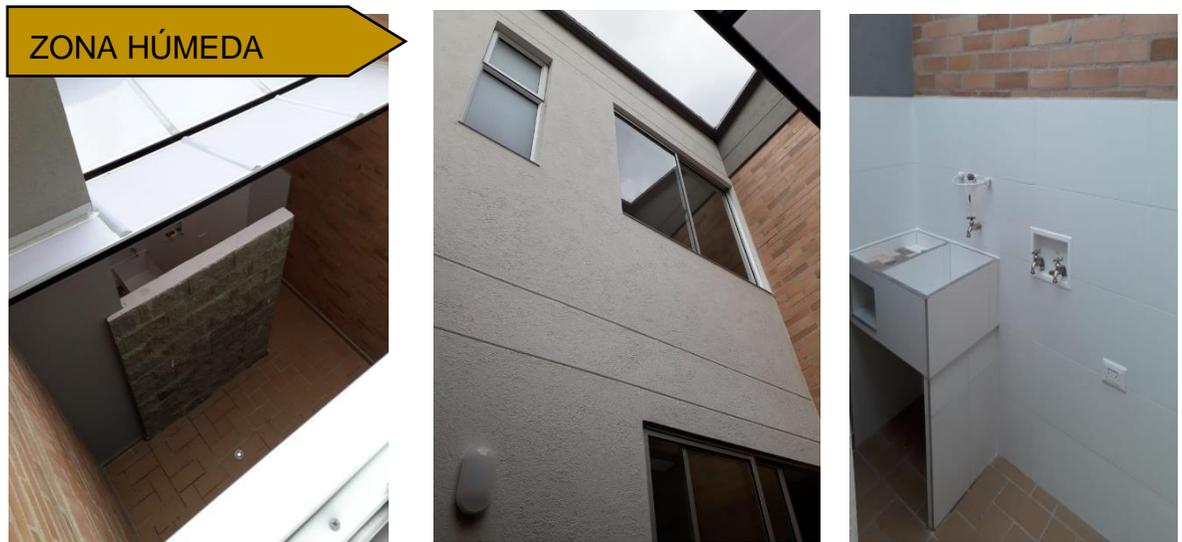
En cuanto al proceso de enchape de pisos y muros se da la aplicación de los criterios del plan de calidad, lo que se evidencia en la pulcritud de sus acabados.

Ilustración 35. Registro fotográfico obra blanca.



Fuente: Calvache, Andrea (2019)

Ilustración 36. Registro fotográfico obra blanca.



Fuente: Calvache, Andrea (2019)

Las zonas húmedas (marquesinas, pintura exterior, enchapado), también aplican los criterios establecidos en el plan de calidad.

### 5.3.3 Falencias en la aplicación de los criterios en la calidad de obra.

#### 5.3.3.1 Manzanas con más falencias en obra blanca

Ilustración 37. Manzanas con mayor falencia en acabados.

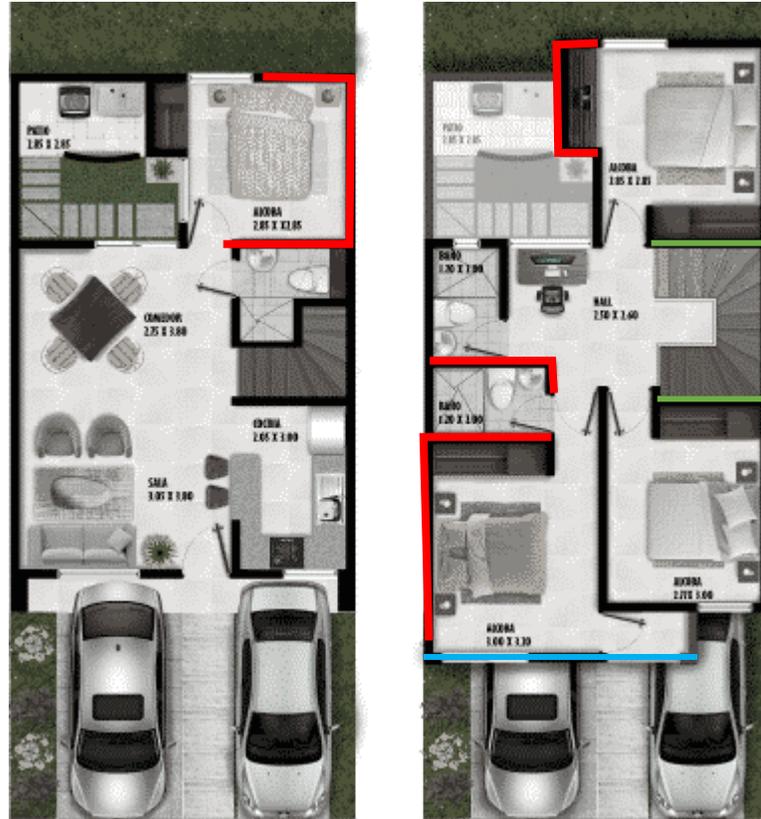


Fuente: Calvache, Andrea (2019). Planta Grupo constructos Garzón Holguín.

Las falencias más notables se ubicaban en las manzanas 2 y cuatro; hallándose en las actividades en obra de pintura y cielos rasos; pese a que ya se habían establecido criterios de calidad para la aceptación de dichas actividades, seguía habiendo errores constructivos. Añadiendo a eso que no solo era falla del contratista al no entregar su actividad con el porcentaje de calidad establecido, sino además del residente encargado de su recibo.

### 5.3.3.2 Ubicación de las zonas con mayores falencias en obra blanca.

Ilustración 38. Planta tipo vivienda.



Fuente: Calvache, Andrea (2019). Planta Grupo constructor Garzón Holguín.

Áreas con falencias en la calidad de los acabados para:

Pintura muros —

Cielo raso —

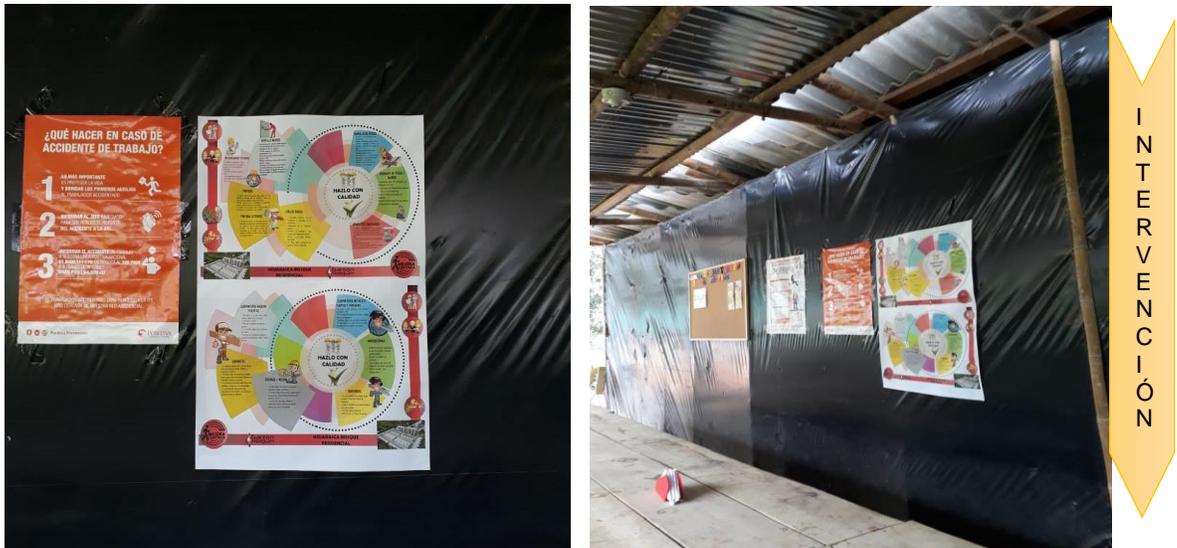
Superboard fachada exterior —

Las falencias presentadas se dan con mayor frecuencia en los recovecos y en la planta de segundo piso.

## 5.4 Seguimiento del plan de calidad en obra

### 5.4.1 Implementación de las infografías plan de calidad para obra gris y blanca.

Ilustración 39. Implementación de las infografías



Fuente: Calvache, Andrea (2019)

Se ubican las infografías en el área del casino ya que los obreros tienen mayor contacto en dicho lugar, lo cual permite una mejor difusión de la información sobre las generalidades de los procesos constructivos para obra gris y blanca.

### 5.4.2 Verificación y ajuste del plan de calidad en obra para acabados.

Se verifica nuevamente la información consignada en el documento del plan de calidad, por medio del trabajo de campo y la socialización con contratistas.

Se corrige los planteamientos para la carpintería metálica de pasamanos y marquesinas.

Además de ello se anexa el ítem para el pasamanos del hall del segundo piso, para este se realiza una verificación en obra de los materiales empleados para dicho ítem, se busca la normativa aplicable y se corrobora su cumplimiento tanto en su ejecución (verificando en especial su altura ya que puede generar un riesgo medio para el usuario y por tanto a la constructora) en tanto al contratista se le hacen los requerimientos de identificación del vidrio de seguridad.

Se le informa a área de gerencia estratégica para tomar las medidas pertinentes para definir las características de los materiales convenientes para esta actividad. Por lo cual se está en disposición a cambios partiendo de las decisiones que tome la gerencia.

Ilustración 40. Verificación en obra de la norma para pasamanos.



Se verifica que los criterios de calidad se apliquen en el proceso de colocación del pasamanos del punto fijo al ser este un ítem con un nivel medio de riesgo de seguridad.

- ✓ Revisión y complemento del plan de calidad para estructura

Se realiza una revisión del documento existente del plan de calidad, con el fin de reorganizar la información y posterior a ello hacer un breve complemento de la misma.

Revisión de:

- Movimiento de tierras
- Cimentación
- Estructura
- Instalaciones eléctricas, gas e hidrosanitarias.

Se crea un documento que contenga estos mismos ítems con su respectiva verificación en tanto a la normativa aplicable y sus criterios de aceptación.

Ilustración 41. Plan de calidad para estructura de las viviendas<sup>5</sup>

PROYECTO		RELACIONA CON EL RECORRIDO	ALCANCE	RECAPES		APUNTAR HACIA LA ALTA CALIDAD, CON RESULTADOS DE 0 POSIBLES			
ITEM	ACTIVIDAD	MATERIAL	ESPECIFICACIONES APLICABLES	GENERALIDADES PROCESO CONSTRUCTIVO	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	METODO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	ENCARGADO	FECHA
	Localización, replanteo y excavación.		* Diseños arquitectónicos y estructurales. * Diseño niveles.	Verificar alineamientos trazados por el maestro según diseños empleando nivel de precisión.	Se cumple con la estricta sujeción a los planos.				
	Solado		Espesor de acero a diseño estructural.	*Verificación visual del material granular empleado para el solado. *Realizar la limpieza luego de colocar los aceros de refuerzo de manera manual para garantizar su función. Incluir dentro de los cheques de cimentación: verificación del aseo final en solados de limpieza.	Material del solado libre de agentes contaminantes y que cumple su objeto constructivo.				
			* Acero tipo: HTC 161	* Cantidad a fines de aseo, especificados en diseño.	* Que se cumpla la distribución de los refuerzos transversales y la ubicación de los varcos.				

Fuente: Calvache, Andrea (2019).

<sup>5</sup> Ver Anexo 4. Plan de calidad / Plan de calidad para estructura

El fin de esta matriz es la actualización de la información en tanto a su formato y su contenido.

- ✓ Creación del documento “descripción normativa para estructura”

Se describe la normativa empleada en el proceso constructivo de la estructura de las viviendas.

Ilustración 42. Documento descriptivo de la normativa para estructura



## DESCRIPCIÓN NORMATIVA PARA ESTRUCTURA VIVIENDAS

Descripción breve  
Documento en el que se realiza una breve descripción de la normativa empleada para el plan de  
calidad en obra estructura

Fuente: Calvache, Andrea (2019)

### **5.4.3 Entrega y seguimiento de los métodos de difusión.**

#### 5.4.3.1 Socialización cartilla “HAZLO CON CALIDAD”

El día 24 de marzo se realizó la socialización de la cartilla hazlo con calidad con el personal obrero, de manera personal y directa.

Se llevó a cabo explicando a los obreros el fin del uso de la cartilla; que es la realización de las actividades aplicando generalidades del proceso constructivo contenidos en el plan de calidad en obra para acabados obra gris y blanca.

Ilustración 43. Registro fotográfico entrega de cartillas



Fuente: Calvache, Andrea (2019)

#### 5.4.3.2 Verificación del uso de la cartilla.

En medio del trabajo de campo se socializa aleatoriamente con los obreros de obra blanca y repellos, como ha sido el uso de la cartilla entregada; respondiendo positivamente en tanto al empleo del material didáctico, además de entender su rol en el proceso de calidad.

### 5.4.3.3 Implementación de las infografías plan de calidad para acabados.

Ilustración 44. Implementación infografías



Fuente: Calvache, Andrea (2019).

Ubicación de las infografías del plan de calidad para acabados, se sitúan en la parte del acceso principal en la obra, con el fin de que sea visible y se haga uso de ello.

Estas se imprimen en material resistente a la intemperie para un mayor tiempo de duración en obra.

✓ 30 de abril de 2019

Se lleva a cabo la segunda entrega de la cartilla “HAZLO CON CALIDAD” con el fin de informar al nuevo personal sobre el proceso de calidad y las generalidades

del proceso constructivo para tener en cuenta. Se hace entrega a los obreros de pintura, estucos, repello pisos, carpintería madera.

✓ 07 mayo de 2019

Se lleva a cabo la siguiente entrega de la cartilla “HAZLO CON CALIDAD”, con el propósito de informar al nuevo personal sobre el proceso de calidad y las generalidades del proceso constructivo para tener en cuenta. Se hace entrega a los obreros de carpintería madera (puertas), carpintería metálica (puertas ventanas y ventanas).

Entrega de certificado de seguridad y calidad del vidrio templado de seguridad para el pasamanos del hall 2 piso por parte del contratista de carpintería metálica; este certificado fue exigido con el fin de cumplir con los requerimientos normativos de la NSR 10 título K.

Se realiza trabajo de campo con el fin de inspeccionar la calidad de acabados de las viviendas, y el avance constructivo de la torre D.

En esta inspección se tuvo el acompañamiento de las ingenieras del proceso de calidad, se encontraron varios faltantes en el proceso de acabados, (muchos trabajos inconclusos en el área de pintura, cielos rasos, marquesinas,) falta de señalización de seguridad en los vacíos; trayendo consigo un retraso en el tiempo estimado en la entrega de las viviendas.

Visita a obra con el fin de verificar la corrección de los detalles en los acabados faltantes en la visita anterior. En la inspección se encontraron las mismas fallas

aumentando la humedad en el muro abujardado que anteriormente se habían realizado recomendaciones en esta manzana para el tratamiento de este; a lo cual hicieron caso omiso.

Se realiza visita a obra con el área de calidad y la gerencia, verificando acabados, avance de obra y haciendo recomendaciones para la entrega de la casa modelo. Además se toman determinaciones para una mejor apariencia de texturizado del muro abujardado.

Se hace trabajo de campo en la cimentación de la torre en la cual ya hay un avance del armado del acero, la colocación de las mallas electro soldadas y el armado de las formaletas. Para la fundición del primer apartamento, se dialoga con los ingenieros residentes sobre especificaciones que se deben tener en cuenta en el momento de la fundición y los tiempos considerables para el desencofrado.

Ilustración 45. Colocación de formaletas



Fuente: Calvache, Andrea (2019)

✓ 17 de mayo de 2019

Se realiza visita a obra con el fin de aclarar dudas respecto a la cartilla “hazlo con calidad”, recibir aportes de los procesos constructivos.

Después de ello se socializa con la directora de obra sobre el apoyo para establecer porcentajes de rendimiento y calidad, con base en los formatos de chequeo ya diligenciados sobre los acabados de las viviendas; y en un proceso siguiente establecer indicadores; llegando al acuerdo de iniciar la actividad el día.

#### ***5.4.4 Revisión del diligenciamiento de los formatos de chequeo.***

Se realiza el proceso de revisión de los formatos de chequeo de las diferentes actividades constructivas de acabados obra gris y blanca de las viviendas, para medir los porcentajes de calidad y obtener indicadores.

En la ejecución de esta actividad se encuentra que los formatos no están siendo bien diligenciados, teniendo falencias como el no chequeo de los ítems contenidos, marcación confusa, falta de firma del personal responsable; además del bajo porcentaje de formatos diligenciados en comparación con los requeridos por vivienda.

Sobre lo acontecido se le informa a la directora de obra, a los residentes y al proceso de calidad.

Ilustración 46. Formatos de chequeo

**CHEQUEO DE REPELLO PISO Y ENCHAPE**

PROYECTO: **CONSTRUCCIÓN**

TIPO DE OBRA: **CASA**  **APTO**  **OTRO**  **EXTRA?**  NOMENCLATURA: **22** **23**

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

PERSONAL RESPONSABLE: **José Solarte B** Resultado de ins. y Enchape

#	ITEM CHEQUEADO	SI	NO	FECHA	FECHA
1	Nivel de Repeleto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13 Feb 19	15 Feb 19
2	Distancia en el enchape	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13 Feb 19	15 Feb 19
3	Distancias	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13 Feb 19	15 Feb 19
4	Distancias	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13 Feb 19	15 Feb 19
5	Repeleto interno y externo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13 Feb 19	15 Feb 19
6	Estado de Fines	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13 Feb 19	15 Feb 19
7	Estado de Fines	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13 Feb 19	15 Feb 19
8	Codos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13 Feb 19	15 Feb 19
9	Construcción en Barandillas, codos y pasamanos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13 Feb 19	15 Feb 19
10	Aplicación de Fines	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13 Feb 19	15 Feb 19
11	Estado de Fines	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13 Feb 19	15 Feb 19
12	Estado de Fines	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13 Feb 19	15 Feb 19
13	Perfiles	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13 Feb 19	15 Feb 19
14	Aplicación de Fines	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13 Feb 19	15 Feb 19
15	Aseo final interno y externo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13 Feb 19	15 Feb 19

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

SEGUIMIENTO

# TRATAMIENTO APLICADO RESULTADO

NOMBRE Y FIRMA DE RESIDENTE DE OBRA (RESPONSABLE DE CHEQUEO): **José Solarte**

NOMBRE Y FIRMA DE ACEPTACIÓN DEL CHEQUEO (NOMBRE CONTRATISTA): **José Rojas**

Revisión y corrección

Ítems no chequeados

Fuente: Calvache, Andrea (2019)

Ilustración 47. Formatos de chequeo

**CHEQUEO DE CARPINTERIA METALICA**

PROYECTO: **CONSTRUCCIÓN**

TIPO DE OBRA: **CASA**  **APTO**  **OTRO**  **EXTRA?**  NOMENCLATURA: **22** **23**

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

PERSONAL RESPONSABLE: **Fabrizio Muriel** Carpintería Metálica 100%

#	ITEM CHEQUEADO	SI	NO	FECHA	FECHA
1	Pintura	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	03 04 19	03 04 19
2	Anclajes	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03 04 19	03 04 19
3	Nivel	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03 04 19	03 04 19
4	Plomo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03 04 19	03 04 19
5	Aseo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03 04 19	03 04 19
6	Perforación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03 04 19	03 04 19
7	Empalmes	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03 04 19	03 04 19
8	Pintura	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03 04 19	03 04 19
9	Anclajes	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03 04 19	03 04 19
10	Polycarbonato	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03 04 19	03 04 19
11	Cinta Multiseal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03 04 19	03 04 19

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

SEGUIMIENTO

# TRATAMIENTO APLICADO RESULTADO

9 **TÚ Kk → Cerrado** **OK → Incluye travesaños faltantes**

NOMBRE Y FIRMA DE RESIDENTE DE OBRA (RESPONSABLE DE CHEQUEO): **Fabrizio Muriel**

NOMBRE Y FIRMA DE ACEPTACIÓN DEL CHEQUEO (NOMBRE CONTRATISTA): **Fabrizio Muriel**

Ítems mal diligenciados

Formato no firmado

Fuente: Calvache, Andrea (2019)

Ilustración 48. Formatos de chequeo

**Garzón Poliquin**  
**CHEQUEO DE REPELOS**  
**CONSTRUCCION**

FORMATO PRUEBA  
 VERSION 1  
 GOBIERNO 2018  
 PAGINA 1-1

PROYECTO: HOJARASCA BOSQUE RESIDENCIAL  
 CHEQUEO DE: APARTAMENTO 101 (CASA 1-1) UNID. 2 PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO

CONTRATISTA (SR): Wilson Jair Reyes  
 PERSONAL RESPONSABLE: Wilson Cedeño  
 TIPO: Repellos muros

#	ITEM CHEQUEADO	Ejemplo	RESULTADO	FECHAS	
				Revisado	Corregido
1	Regla mur (codal)			5/20/18	
2	Plomo			15/20/18	
3	Escuadra			15/20/18	
4	Carteras			28/20/18	
5	Maya Vena			16/20/18	
6	Muros Casa Interna			22/20/18	
7	Regla mur			8/22/20	
8	Plomo			8/22/20	
9	Escuadra			8/22/20	
10	Carteras			09/20/18	
11	Maya Vena			21/20/18	
12	Dilataciones			19/20/18	

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:  
 Repello plomado, revisado con codal y escuadra (Donde aplique)  
 Goteros nivelados, parejos y guardando el plomo de la fachada a la que pertenece  
 Los repellos de puertas y ventanas deben quedar nivelados plomados y conaleados, guardando las medidas de diseño (puerta, ventana)

SEGUIMIENTO		
#	*TRATAMIENTO APLICADO	LIBERACIÓN

NOMBRE Y FIRMA DE RESIDENTE DE OBRA (RESPONSABLE DE CHEQUEO)  
 NOMBRE Y FIRMA DE ACEPTACIÓN DEL CHEQUEO (WILSON JAIR REYES)

Fuente: Calvache, Andrea (2019).

Cabe concluir que se evidencia un vacío por parte de los residentes de obra en la aplicación y diligenciamiento de los diferentes formatos de chequeo para acabados obra gris y blanca de las viviendas.

- ✓ Creación matriz de indicadores de los formatos de chequeo.

Se crea una matriz que contenga los formatos diligenciados y su porcentaje de calidad correspondiente; para que por medio de esta se puedan establecer indicadores de calidad promediando cual actividad se está destacando y cuál es la que se encuentra con más falencias.

La matriz se compone de la siguiente manera:

- a.** Numero de Manzana
- b.** Numero de vivienda
- c.** Formato de chequeo diligenciado: hace referencia al chequeo de la actividad de acabados realizada.
- d.** Porcentaje de calidad: establece el porcentaje de calidad con la que fue recibida la actividad de acabados.
- e.** Formatos no diligenciados: se describen cuales formatos de chequeo existentes no han sido diligenciados.

- ✓ Revisión y verificación de los formatos de chequeo para acabados.

Tabla 3. Matriz revisión y verificación de los formatos de chequeo.

# MANZANA	# VIVIENDA	FORMATOS DILIGENCIADOS	% CALIDAD	FORMATOS FALTANTES
2	29	Relleno y estuco	100%	1 Cocinas
		Repello de piso	100%	2 Carpintería metálica pasamanos y barandas
		Enchape de piso	100%	3 Pintura
		Enchape de muro	100%	4 Cielos rasos
		Carpintería madera: puertas.	77%	5 Ventanería / puerta ventana
		Repello de muros internos	100%	6 Aparatos sanitarios
	Repello muros fachada	100%		
	Puntos eléctricos	100%		
	Relleno y estuco	100%		
	30	Carpintería madera: puertas.	77%	1 Pintura
		Repello de piso	100%	2 Cielo raso
		Enchape de piso	100%	3 Cocina
		Enchape de muro	100%	4 Ventanería / puerta ventana
		Carpintería metálica Pasamanos	0%	5 Pasamanos hall
		Marquesinas	83%	6 Aparatos sanitarios
	Puntos eléctricos	100%		
	Relleno y estuco	100%		
	31	Repello de piso	100%	1 Pintura
		Enchape de piso	100%	2 Cielo raso
		Enchape de muro	100%	3 Ventanería / puerta ventana
		Carpintería madera: puertas.	88%	4 Pasamanos hall
		Cocina	77%	5 Aparatos sanitarios
		Puntos eléctricos	100%	
	Repello de muros internos	?		
Repello muros fachada	?			
Relleno y estuco	100%			
32	Cocina	100%	1 Cielo raso	
	Repello de piso	100%	2 Ventanería / puerta ventana	
	Enchape de piso	100%	3 Pasamanos hall	
	Enchape de muro	100%	4 Carpintería metálica: pasamanos y marquesinas	
	Carpintería madera: puertas.	66%	5 Aparatos sanitarios	
	Puntos eléctricos	92%		
	Repello de muros internos	100%		
	Repello muros fachada	100%		
Pintura Texturizado	75%			
Texturizado	100%			
33	Relleno y estuco	100%	1 Ventanería / puerta ventana	
	Carpintería madera: puertas.	100%	2 Pintura y texturizado	
	Repello de piso	100%	3 Cielo raso	
	Enchape de piso	100%	4 Carpintería metálica: pasamanos y marquesinas	
	Enchape de muro	100%	5 Pasamanos hall	
	Repello de muros internos	83%	6 Aparatos sanitarios	
	Repello muros fachada	100%		
Puntos eléctricos	100%			

INTERVENCIÓN

Fuente: Calvache, Andrea (2019).

La matriz se crea como instrumento de evidencia para saber cuántos formatos de chequeo se están diligenciando por vivienda y a su vez saber el porcentaje de calidad con la que se están recibiendo las actividades de acabados y obra gris.

- ✓ Resultados obtenidos revisión formatos de chequeo para acabados.

Tabla 4. Matriz de resultados

FORMATOS DE CHEQUEO ACABADOS	ACTIVIDADES FORMATOS DE CHEQUEO ACABADOS	PORCENTAJE PROMEDIO	CANTIDAD FORMATOS DILIGENCIADOS
REPELLO, ENCHAPE DE PISO Y MURO	Repello de piso	98%	42
	Enchape de piso	98%	
	Enchape de muro	98%	
REPELLO DE MUROS	Repello de muros internos	98%	48
	Repello muros fachada	98%	
PUNTOS ELECTRICOS	Puntos electricos	99%	22
CARPINTERIA METALICA	pasamanos	99%	25
	marquesinas	98%	
PUERTAS MADERA	puertas.	98%	7
COCINAS	cocinas	98%	3
RELLENO Y ESTUCCO	Relleno y estucco	98%	23
PINTURA Y TEXTURIZADO	Pintura	98%	2
	Texturizado		
CIELO RASO	Cielo raso	0%	0
VENTANERIA	ventaneria	100%	8
	puerta ventana	0%	0
CARPINTERIA METALICA	Pasamanos hall	0%	0
APARATOS SANITARIOS Y GRIFERIA	Aparatos sanitarios	0%	0
		<b>TOTAL</b>	<b>171</b>

INTERVENCIÓN

Fuente: Calvache, Andrea (2019).

En esta tabla se establecen la cantidad total de los formatos chequeo diligenciados a la fecha (20/05/19) y el porcentaje promedio con el que se entregaron las actividades de acabados y obra gris.

Para el cálculo de los porcentajes promedios se tomó la siguiente operación:

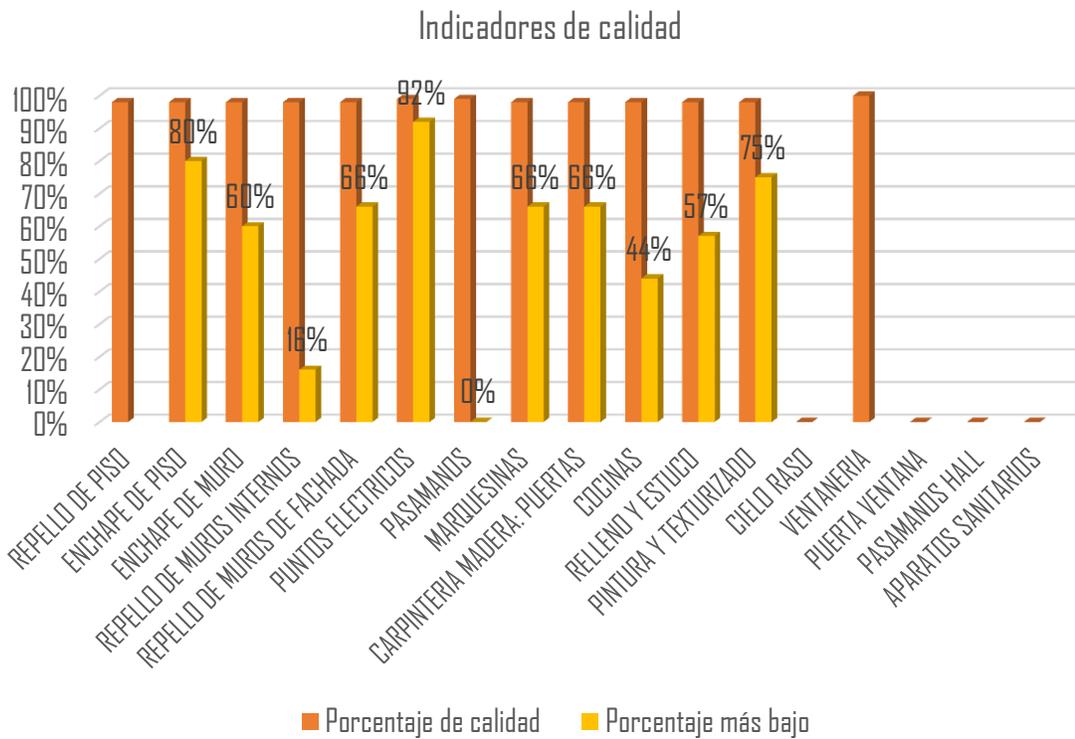
$$=100-(\# \text{ de formatos diligenciados} \times 100 / \text{sumatoria de los porcentajes})$$

$$\text{Ej.: } =100-(23 \times 100 / 221) =89\%$$

Con lo anterior se puede establecer que hay un alto indicador de calidad, sin embargo la cantidad de formatos de chequeo para acabados diligenciados es baja en comparación de los formatos establecidos y la cantidad de viviendas existentes.

- ✓ Porcentajes de indicadores de calidad obtenidos.

Grafico 1. Indicadores de calidad.

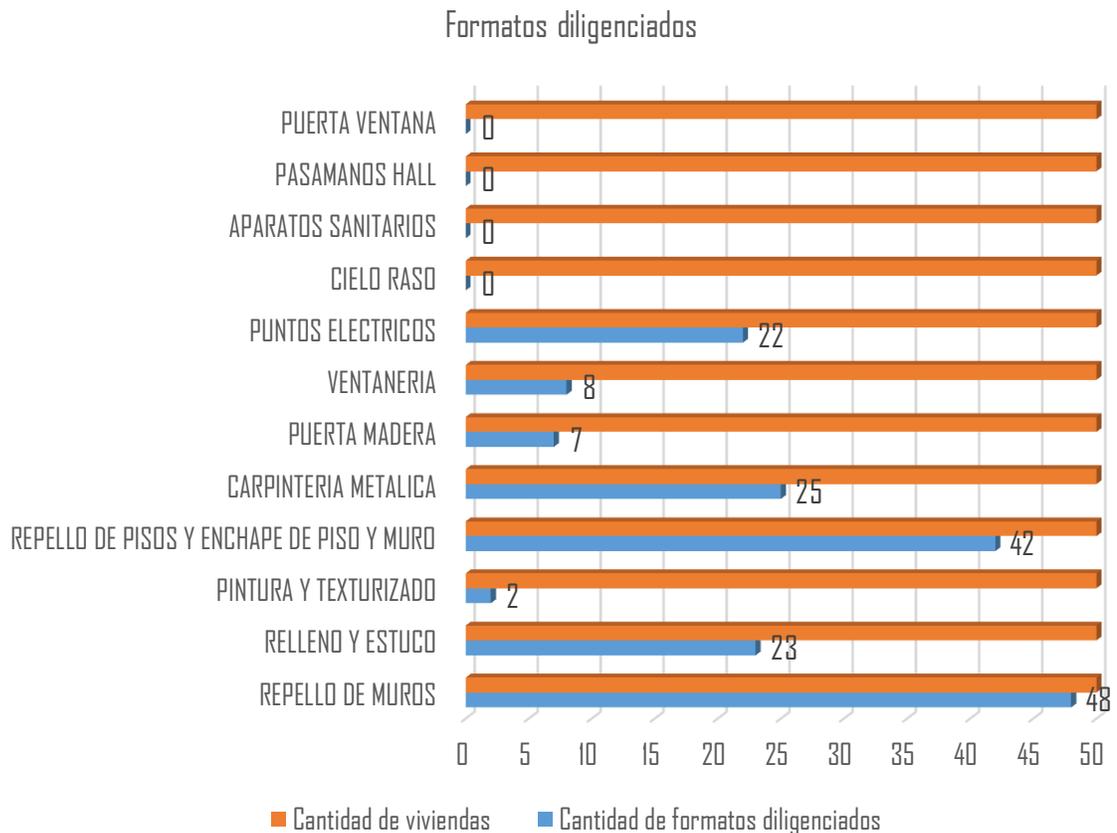


Fuente: Calvache, Andrea (2019).

El porcentaje de calidad es alto, no obstante hay actividades como la ejecución de los pasamanos y el repello de muros internos que presentaron los porcentajes de calidad más bajos, por lo cual se recomienda realizar un apoyo técnico más constante en el momento de ejecutar tales trabajos en obra.

- ✓ Indicadores de formatos diligenciados.

Grafico 2. Formatos diligenciados



Fuente: Calvache, Andrea (2019).

Se han establecido a la fecha 11 formatos de chequeo para acabados, de los cuales con la verificación realizada se diligencia en promedio la mitad o menos en la revisión de las actividades realizadas en obra.

Siendo los formatos de chequeo para aparatos sanitarios y grifería, cielo raso, pasamanos hall, puerta ventana inexistentes en el registro verificado. Seguido a ello están los formatos para ventaneria, puertas, pintura y texturizado los que presentan porcentajes más bajos en el diligenciamiento revisado hasta la fecha (20/05/19).

✓ Ajuste de los formatos de chequeo

Esta tercera fase de modificación de los formatos de chequeo se realiza para versatilidad del formato y en consenso con el personal directivo del proceso de construcción, posterior a la revisión de los formatos de chequeo y el establecimiento de los porcentajes de calidad.

- ✓ Última modificación formatos de chequeo para acabados.

Ilustración 49. Formato de chequeo.

**Garzón Holguín** CHEQUEO DE CARPINTERIA METALICA CONSTRUCCIÓN C-FOR-22  
Versión: 01 MARZO 2019 Página 1 de 1

PROYECTO: DE OBRA: CASA  PUNTO  TRO  HALL? ACTIVIDADES: **SEGUIMIENTO**

TRATISTA: PERSONAL RESPONSABLE: Carpintería Metálica

CATEGORIA	ELEMENTO	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES	FECHAS	
		SI	NO		Revisión	Corrección
PASAMANOS	ESTABILIDAD					
	PINTURA					
	TUERCAS CONTRATUERCAS					
BARRAS	ALINEACIÓN ANCLAJE A MURO Y PISO					
	PERFLERIA					
MARGUESINAS	PINTURA					
	PENDIENTE					
PASAMANOS HALL	ANCLAJES					
	NIVEL					
	ESTABILIDAD					
	ALINEACIÓN ANCLAJE A MURO Y PISO					
	ANCLAJES					

**SEGUIMIENTO**

#	TREATAMIENTO APLICADO	RESULTADO

**SEGUIMIENTO DE PASAMANOS**  
Los pasamanos deben tener entre 1.00m altura  
Los pasamanos deben estar derechos y estables  
La pintura debe ser pareja, no deben presentar peladuras, ni presencia de óxido.  
combinar la separación equidistante entre apoyos verticales.  
verificar los acabados de las uniones (soldadura)

**MARGUESINAS**  
deben cumplir con el calibre y la pendiente establecida.  
verificación de la ubicación de cinta multiflex.  
combinar que no hayan filtraciones  
La pintura debe ser pareja, no deben presentar peladuras, ni presencia de óxido.

**PASAMANOS HALL**  
Verificar el nivel.  
La superficie de pasamanos / vidrio no debe presentar rayones, enlodaduras o impurecciones, deben estar alineados, no debe tener abolladuras en sus filos.

Fuente: Calvache, Andrea (2019).

- ✓ Creación del formato de chequeo para acabados definitivo.

Ilustración 50. Formato de chequeo última versión<sup>6</sup>

	<b>CHEQUEO DE REPELLOS MUROS</b>		C-FOR-20	
	<b>CONSTRUCCIÓN</b>		Versión: 04	
			MAYO 2019	
				Página __1__ de 1
<b>PROYECTO:</b>				
CASA <input type="checkbox"/> APTO <input type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/> DUAL? <input type="checkbox"/>		ACTIVIDADES:		% CALIDAD
		Repellos muros		
	DO	Cumple SI NO	RESULTADO Observaciones	FECHAS Revisión Corrección
MUIROS INTERIORES	1		Mailla de vena	
	2		Codal muros	
	3		Plomo muros	
	4		Escuadra	
	5		Dilataciones	
MUIROS EXTERIORES	6		Mailla de vena	
	7		Codal muros	
	8		Plomo muros	
	9		Escuadra	
	10		Dilataciones	
	11		Aceo final interno y externo	
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	Repelejo plomado, revisado con codal. En superficie no se permitirá hundimientos o sobre saltes mayores a dos (2) mm medidos con regla de 1.00 m colocada en todas las direcciones.			
	Las cañenas de venos de puertas y ventanas deben quedar: plomadas y a escuadra, conservando las medidas de diseño (puerta, ventana).			
	La tolerancia para escuadras en muros en general es de 3mm.			
	Tolerancias de espesor como mínimo de 2 cm y máximo 4 cm.			
	Plomo: variación del plomo del muro máximo de 2mm por metro de altura de muro			
	Su acabado: No debe tener fisuras, grietas o elementos ajenos, al repelejo.			
	Se revisara que queden señaladas las dilataciones que eviten o minimizen fisuras queden señaladas.			
Se revisara la colocación de mailla con vena en vigas cintas, vigas de entrapo y repellos con sobreespesores.				
NOMBRE Y FIRMA DE RESIDENTE DE OBRA (RESPONSABLE DE CHEQUEO)		NOMBRE Y FIRMA DE ACEPTACION DEL CHEQUEO NOMBRE CONTRATISTA:		

Porcentaje de calidad

Se deja solo el porcentaje de calidad ya que el de rendimiento se obtendría de los cortes de obra.

INTERVENCIÓN

Fuente: Calvache, Andrea (2019).

Se retira por completo el ítem de seguimiento de las correcciones; ya que no se estaba diligenciando.

<sup>6</sup> Ver Anexo 4. Plan de calidad / Formatos de chequeo.

- ✓ Creación de formato para carpintería de madera (equipo de baño y closet).

Ilustración 51. Formato de chequeo

Garzón Holguín		CHEQUEO CARPINTERIA MADERA				C-FOR-20	
		CONSTRUCCION				Versión: 01	
PROYECTO:		CASA APTO OTRO CUAL?		NOMENCLATURA		Página __1__ de __1__	
TIPO DE OBRA		ACTIVIDADES:		% DE CALIDAD			
CONTRATISTA:		EQUIPO DE BAÑOS Y CARPINTERIA DE MADERA					
PERSONAL RESPONSABLE							
#	ITEM CHEQUEADO	Cumple		RESULTADO Observaciones	FECHAS		
		SI	NO		Revisión	Corrección	
1	Plomo						
2	Nivel de los entrepisos						
3	CLOSET	Anciaje y horizontalidad de las manijas					Closet
		Anciajes y rodamiento de rieles					
		Tapatomillos					
		Acabado de cantos					
8	Nivel						
9	MUEBLE LAVAMANS	Anciaje y horizontalidad de las manijas					Mueble de baño
		Bisagras					
		Acabado de cantos					
		Estabilidad de los					
12	ESPEJOS	anciajes					Espejo
		horizontalidad y verticalidad					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN		<p><b>CLOSET</b></p> <p>Las maderas estarán libres de nudos, grietas, fisuras torceduras u otras imperfecciones que afecten su presentación estética. No se recibe con residuos de cortes, manchas o parches.</p> <p>Las puertas cerrarán ajustando perfectamente, evitando luces horizontales y verticales mayores de 2 mm</p> <p>Verificar nivel, altura, dimensiones de los entrepisos</p> <p>Verificar plomo</p> <p>Toda la tomillería o anclajes deben tener sus topes</p> <p><b>MUEBLE DE BAÑO</b></p> <p>Verificar nivel, altura, dimensiones.</p> <p>Las puertas cerrarán ajustando perfectamente, evitando luces horizontales y verticales mayores de 2 mm</p> <p>Las maderas estarán libres de nudos, grietas, fisuras torceduras u otras imperfecciones que afecten su presentación estética.</p> <p><b>ESPEJOS</b></p> <p>Revisar estabilidad de anclajes que soportan el espejo</p> <p>Verificar que no presenten rayones, endaduras o imperfecciones, deben estar alineados, no debe tener abolladuras en sus filos.</p>					

Fuente: Calvache, Andrea (2019).

Se crea con el fin de recibir a satisfacción de calidad las actividades correspondientes a la instalación de carpintería (closet y mueble de baño) y

espejos. Con él se finaliza la creación y complementación de los formatos de chequeo para acabados. Conformando un documento de 12 formatos de chequeo para obra gris y blanca.

Se realiza la revisión y verificación de la información del manual de usuario para la entrega del inmueble.

Se encuentran varias falencias y se realiza su respectiva corrección, corroborando las correcciones con el proceso de calidad. Sin embargo no se llega a un consenso con el proceso constructivo.

## 6. CONCLUSIONES

Puesto que la pasantía es un proceso transitorio del estudiante de arquitectura a la aplicación del ejercicio profesional, el resultado en el caso del “apoyo en el ajuste del plan de calidad para los aspectos técnicos requeridos en el proceso de acabados para obra gris y blanca en el proyecto Hojarasca Bosque Residencial en la ciudad de Popayán cauca” se puede concluir que:

- ✓ El plan de calidad en obra es una herramienta vital para la ejecución de un proyecto constructivo ya que permite su correcta realización y garantiza su calidad.
- ✓ El grupo constructor tiene como firme propósito conseguir la certificación ISO 9001, sin embargo carece de personal para alivianar las diferentes tareas que este requiere.
- ✓ La generación del plan de calidad en obra es un proceso extenso que debe afianzar la colaboración del personal encargado y afín para su formulación e implementación. al ser un proceso de constante ajuste y corroboración, tanto en el proceso técnico como experimental.
- ✓ La verificación en campo de la información consignada esclarece o corrobora lo consignado en los formatos de chequeo. No es un proceso rápido; ya que se debe tener en cuenta la disponibilidad de tiempo del personal encargado en obra para estructurar verídicamente y complementar lo planteado en los documentos.

- ✓ El apoyo realizado se basa en la generación de documentación verídica y corroborada de la matriz del plan de calidad para acabados (obra gris y blanca) y los formatos de chequeo herramienta que permite la verificación en obra de lo propuesto.
- ✓ En el proceso de implementación del plan de calidad hay que incluir a todo el personal de obra en especial a los ayudantes, oficiales y maestros ya que estos son los encargados de ejecutar las actividades y si no se les brindan unas bases de calidad desde el inicio del proceso constructivo se incurrirán en riesgos de postventa. Para ello se deben de crear instrumentos de difusión del plan de calidad en obra para acabados con el fin de que o quede solo en documento y no se realice su correcta aplicación y uso.
- ✓ Se debe tener un proceso constante de difusión y aplicación del plan de calidad en obra, ya que si no se insiste en su aplicación no se obtendrán los resultados esperados.

## 7. RECOMENDACIONES

La realización de pasantías como opción de grado enfrenta al estudiante a la labor profesional aportando conocimientos que se reflejan en este trabajo. Se hace necesario que el proceso de pasantías genere diferentes recomendaciones a las entidades involucradas en el desarrollo de la misma:

A la constructora:

- ✓ La calidad técnica del personal depende en gran parte de las formas en las que la información recolectada se difunde, ya que la calidad no se logra solo en la fase documental y práctica si no en la constancia de su aplicación y capacitación del personal en general; refiriéndose a que no solo lo deben saber los dirigentes de obra como lo son la directora de obra y sus residentes, sino además los contratistas y en especial su personal obrero.

A la universidad:

- ✓ Dar apoyo a los pasantes directamente en el proceso, realizando asesorías en sitio que ayuden a la mejoría de los procesos ejecutados dentro de obras y generen nuevos puntos de vista para la generación de proyectos de investigación.
- ✓ Coordinar la ejecución de prácticas profesionales del programa de Arquitectura enfocando al estudiante por diferentes aspectos del ejercicio profesional como parte de las asignaturas electivas, con el fin de formar perfiles antes de terminar la formación académica.

## BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Asociación colombiana de ingeniería sísmica. Determinaciones en el proceso constructivo para cubiertas. (NSR 10 TITULO E.) Colombia
- ✓ Asociación colombiana de ingeniería sísmica. Reglamento colombiano de construcción sismo resistente. (NSR 10, titulo C.) Colombia.
- ✓ Asociación colombiana de ingeniería sísmica. Reglamento colombiano de construcción sismo resistente. (NSR 10, titulo D). Colombia.
- ✓ Instituto colombiano de normas técnicas. ICONTEC. (ED). Guía técnica colombiana. 2004. (GTC 118). Colombia.
- ✓ Instituto colombiano de normas técnicas. ICONTEC. (ED). Norma técnica colombiana. 2013. (NTC). Colombia.
- ✓ Ministerio de minas y energía reglamento técnico de instalaciones eléctricas 2013. (RETIE). Colombia.
- ✓ Norma ISO 9001. Información documentada. 2015.
- ✓ Norma Técnica Colombiana. Accesorios de Suministro en Fontanería.2012. (NTC 1644).
- ✓ Norma Técnica Colombiana. Concreto para mampostería estructural.2002. (NTC: 4048)
- ✓ Norma Técnica Colombiana. Instalaciones para suministro de gas. combustible destinado a uso residencial y comercial.2006. (NTC 2505.)
- ✓ Norma Técnica Colombiana. Mortero para mampostería. (NTC 3329.)

- ✓ Norma Técnica Colombiana .Unidades de mampostería de arcilla cocida. Ladrillos y bloques cerámicos. 2000. (NTC 4205).
- ✓ Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico. Sección II título F. 2000. (RAS). Colombia.

### **CIBERGRAFIA**

- ✓ Plan de calidad. (en línea). 2016 Recuperado de:  
<https://www.calidadobracivil.com/category/plan-calidad/>
- ✓ Referente para generar indicadores de medición de calidad y oportunidad. (en línea). 2008. Recuperado de:  
<http://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/portal/sites/default/files/9.%20Manual%20de%20indicadores.pdf>
- ✓ Norma Icontec para trabajos escritos. (en línea). 2019. Recuperado de:  
<https://www.colconectada.com/normas-icontec/>
- ✓ Referente de calidad HV CONTRATISTAS. (en línea). 2014 Recuperado de: <http://www.hvcontratistas.com.pe/>
- ✓ Referente de calidad MARVAL. (en línea). 2018. Recuperado de:  
<https://www.marval.com.co/corporativo/certificaciones>

## ANEXOS

### ***Anexo 1. Descripción del plan de calidad.***

- ✓ Documento descripción normativa para acabados.
- ✓ Documento descripción normativa para estructura.
- ✓ Justificación plan de calidad.
- ✓ Política calidad en obra
- ✓ Presentación política de calidad en obra

### ***Anexo 2. Métodos de difusión.***

- ✓ Infografía plan de calidad en obra para acabados
- ✓ Cartilla plan de calidad en obra para acabados
- ✓ Registro de entrega de la cartilla plan de calidad en obra para acabados.

### ***Anexo 3. Normas.***

- ✓ Instalaciones
- ✓ Invias
- ✓ NTC
- ✓ NSR 10

***Anexo 4. Plan de calidad acabados.***

- ✓ Formatos de chequeo
- ✓ Plan de calidad para acabados
- ✓ Plan de calidad para estructura
- ✓ Acta entrega inventario de inmueble

***Anexo 5. Informes.***

***Anexo 6. Planta urbana del proyecto.***