

Diseño, construcción e implementación de una ficha de control de obra, mediante una matriz de riesgos en la actividad concerniente a carpintería de vidrio y aluminio, en la Urbanización La Arboleda de la ciudad de Sincelejo

Valeria Peña Álvarez

Corporación Universitaria del Caribe - CECAR

Facultad de Ciencias Básicas, Ingeniería y Arquitectura

Programa de Arquitectura

Sincelejo – Sucre

2017

Diseño, construcción e implementación de una ficha de control de obra, mediante una matriz de riesgos en la actividad concerniente a carpintería de vidrio y aluminio, en la Urbanización La Arboleda de la ciudad de Sincelejo

Valeria Peña Álvarez

Informe de pasantía investigativa para optar el título de Arquitecta

Asesor

Eder Alfredo García Sánchez

Arquitecto

Esp. Mecánica de Suelos y Cimentaciones

Magister Calidad de la Construcción

Corporación Universitaria del Caribe - CECAR

Facultad de Ciencias Básicas, Ingeniería y Arquitectura

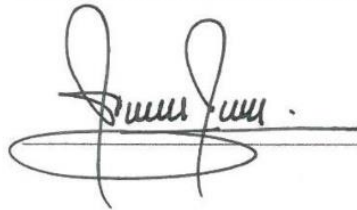
Programa de Arquitectura

Sincelejo – Sucre

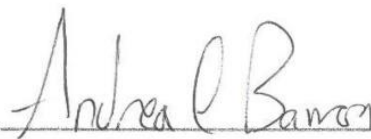
2017

**Nota de Aceptación**

(4.55)



Director



Evaluador 1

Evaluador 2

Dedico mi proyecto de grado a la Corporación Universitaria del Caribe - CECAR, institución superior que me impartió los fundamentos teóricos – prácticos para lograr alcanzar mis metas como profesional y proyectarme como una persona llena de éxito; también a mi tutor Eder Alfredo García Sánchez que me guio en el desarrollo y consolidación del trabajo realizado, a mi madre Luz Neira Álvarez Mercado y demás familiares por su comprensión y apoyo incondicional, a mis amigos y compañeros que me motivaron para seguir adelante.

## **Agradecimientos**

Doy infinitas gracias a Dios, por ser mi guía permanente en la realización de mi trabajo investigativo y en cada área de mi vida, por llenarme de lucidez, discernimiento, sabiduría e inteligencia para lograr los objetivos propuestos, proporcionándome en todo momento la fortaleza y disciplina necesaria para construir este proyecto y llevarlo a feliz término, además de esto por permitirme cumplir una de tantas metas.

De igual manera agradezco a mi familia, especialmente a mi madre Luz Neira Álvarez Mercado, a mi tío Amaury Antonio Hernández Mercado que con su apoyo incondicional, comprensión y sacrificio contribuyeron a lograr culminar mis metas profesionales; también a mis hermanas, ahijado y demás familiares que hacen parte de mi vida que con sus fortalezas pude lograr superar todo obstáculo que en el transcurrir del trabajo se presentaban.

Por ultimo gratificarle a la constructora ISAAC & DURAN LTDA., que permitió desarrollar y consolidar mi trabajo de investigación para optar el título de arquitecto y acrecentar los conocimientos impartidos por el grupo de trabajo conformado por excelentes profesionales, a mi tutor Eder Alfredo García Sánchez, compañeros y amigos, que con sus consejos, asesorías y uno que otro correctivo me permitieron despejar dudas y darle termino al proyecto.

A todos una vez más muchísimas gracias...

## Tabla de Contenido

	Pág.
Resumen .....	9
Abstract.....	10
Introducción .....	11
1. Antecedentes .....	13
2. Identificación de la empresa.....	15
2.1 Presentación de la empresa .....	15
2.2 Reseña histórica .....	15
2.3 Filosofía de la Organización .....	16
2.3.1 Misión.....	16
2.3.2 Visión.....	16
2.3.3 Políticas de calidad.....	17
2.4 Estructura Organizativa .....	18
3. Alcance .....	19
3.1 Justificación.....	19
4. Objetivos .....	21
4.1 Objetivo General.....	21
4.2 Objetivos Específicos .....	21
5. Oportunidades del Diseño, Construcción e Implementación de una ficha de control de obra, mediante una matriz de riesgos en la actividad concerniente a carpintería de vidrio y aluminio, en la obra Urbanización La Arboleda de la ciudad de Sincelejo.....	22
5.1 Delimitación .....	24
5.2 Limite Espacial .....	25
5.3 Limite Cronológico .....	25
6. Marco Legal .....	26
7. Diagnostico actual de la obra Urbanización La Arboleda.....	27
8. Matrices, Cuadros y Ficha de control en la actividad de carpintería de vidrio y aluminio .....	36
8.1 Análisis de Modo y Efectos Potenciales (AMEF) .....	36
8.2 Definición de puntos de mayor riesgo y fallos frecuentes Urbanización La Arboleda .....	37

---

8.2.1	Definición de puntos de mayor riesgo y fallos frecuentes en la actividad de carpintería de vidrio y aluminio en la obra Urbanización La Arboleda.....	40
9.	Monitoreo y Seguimiento.....	44
10.	Conclusiones .....	47
11.	Recomendaciones .....	49
	Referencias Bibliográficas .....	50
	Apéndice A .....	52

### Índice de Tablas

Tabla 1. <i>Acabados de apartamento</i> .....	29
Tabla 2. <i>Ficha técnica de indicadores</i> .....	33
Tabla 3. <i>Ficha técnica de indicadores</i> .....	34
Tabla 4. <i>Anexo evaluación y pre-evaluación del proveedor</i> .....	35
Tabla 5. <i>Puntos de mayor riesgo y fallos frecuentes</i> .....	38
Tabla 6. <i>Índice de Criticidad del riesgo</i> .....	39
Tabla 7. <i>Elementos sometidos a inspección</i> .....	40
Tabla 8. <i>Puntos de mayor riesgo y fallos frecuentes en la actividad de carpintería de vidrio y aluminio en la obra Urbanización La Arboleda</i> .....	40
Tabla 9. <i>Elementos sometidos a inspección en la actividad de carpintería de vidrio y aluminio en la obra Urbanización La Arboleda</i> .....	42

### Índice de Ilustraciones

<i>Ilustración 1. Organigrama de la empresa Isaac &amp; Duran LTDA</i> .....	18
<i>Ilustración 2. Cartografía Urbanización La Arboleda</i> .....	24
<i>Ilustración 3. Cartografía Localización Urbanización La Arboleda</i> .....	25
<i>Ilustración 4. Luces entre vano y marco de ventana (Tacos de madera)</i> .....	30
<i>Ilustración 5. Verificación marco puerta ventana</i> .....	30
<i>Ilustración 6. Desplome de muro</i> .....	30
<i>Ilustración 7. Atornillar marco puerta ventana</i> .....	31
<i>Ilustración 8. Instalación marco puerta ventana</i> .....	31
<i>Ilustración 9. Verificar riel de puerta ventana</i> .....	31
<i>Ilustración 10. Limpiar ventana</i> .....	31
<i>Ilustración 11. Resane filo de ventana</i> .....	31
<i>Ilustración 12. Verificación de instalación</i> .....	31



## Resumen

El objetivo general del presente trabajo es direccionar mediante el diseño, construcción e implementación de una ficha de control de obra, mediante una matriz de riesgos en la actividad concerniente a carpintería de vidrio y aluminio, en la obra urbanización la arboleda de la ciudad de Sincelejo en la empresa ISAAC & DURAN LTDA. Este objetivo se fundamenta en la identificación y caracterización del proceso constructivo industrializado que se está implementando en las distintas áreas de trabajo que se llevan a cabo en la Urbanización La Arboleda, con el propósito de conocer internamente como se vienen desarrollando cada frente de trabajo y su estado, donde será posible identificar tantos los puntos y áreas críticas como aquellas fortalezas que representan mejoras potenciales para la empresa, con esto plasmar un diagnóstico que permita ayudarnos a brindar la óptima herramienta para realizar el seguimiento y control de la ejecución de cada actividad mediante la generación de esta ficha. Al finalizar todo el proceso, se busca lograr una optimización de tiempo, dinero y calidad constructiva garantizando una reducción del riesgo operativo en obra y supervisión objetiva de la actividad en específica en el desarrollo de la obra urbanización La Arboleda gracias al diseño e implementación de la ficha, al mismo tiempo efectuar nuevas maneras de control de actividades que son mal valoradas en el proceso de aceptación y/o rechazo; al igual permitirle al residente la información necesaria de saber determinar en qué momentos que se esté realizando dicha actividad su supervisión sea de manera directa para posteriormente evitar algún tipo de improvisación o riesgo. Para clausurar en la consolidación de la construcción e implementación de la ficha como una unificación con las estrategias de perfeccionar los procesos constructivos en la calidad de la firma reconocida denominada ISAAC & DURAN LTDA.

*Palabras clave:* ficha de control, matriz de riesgo, industrializado, control, plan de calidad, gestión de obra.

### **Abstract**

The general objective of the present work is to direct through the design, construction and implementation of a work control file, through a matrix of risks in the activity concerning glass and aluminum carpentry, in the work urbanization La Arboleda of the city of Sincelejo in the company ISAAC & DURAN LTDA. This objective is based on the identification and characterization of the process of industrial construction that is being implemented in the various work areas that are carried out in the urbanization La Arboleda, with the purpose of knowing internally how each front of work has been developed and its state, where it will be possible to identify as many points and critical areas as any potential improvements for the company, with this to create a diagnosis that will help to provide the optimal tool to follow up and control the execution of each activity through the generation of this card. At the end of the whole process, we seek to optimize time, money and constructive quality, guaranteeing a reduction of the operational risk in the work and an objective supervision of the specific activity in the development of the urbanization La Arboleda thanks to the design and implementation of the file, while new ways of controlling activities that are poorly valued in the process of acceptance and / or rejection are made; To close in the consolidation of the construction and the implementation of the chip as a unit with the strategies of improvement of the construction processes in the quality of the recognized firm denominated ISAAC & DURAN LTDA.

. *Key words:* control sheet, risk matrix, industrialized, control, quality plan, construction management.

## **Introducción**

El presente trabajo corresponde al proceso investigativo desarrollado durante el transcurso de pasantías académica en la empresa ISAAC & DURAN LTDA., en la ciudad de Sincelejo/Sucre, dedicada a la construcción de obras inmobiliarias y civiles en el ámbito local y nacional, tanto en el sector público como en el privado. La intención de desarrollar el proceso de pasantía investigativa, radica en la ejecución de un plan de trabajo basado en el diseño, construcción e implementación de una ficha de control de obra, mediante una matriz de riesgos en la actividad concerniente a carpintería de vidrio y aluminio, en la urbanización la arboleda de la ciudad de Sincelejo como requisito indispensable para optar al título de Arquitecto.

Dentro de contexto se destaca que, en forma paralela a la creciente demanda del sector de la construcción se ha generado e impulsado la incursión de nuevos y fuertes competidores, lo cual exige a la empresa encaminar todos sus esfuerzos al mejoramiento y consolidación del sistema de gestión de calidad que vienen implementando desde el año 2016, con la ejecución de esta ficha de control se estaría garantizando de esta forma un seguimiento, control permanente y efectivo durante todo el proceso constructivo, para detectar fallas a tiempo y facilitar la toma de decisiones.

La firma actualmente desarrolla proyectos en diferentes ciudades del país y es consciente de la gran responsabilidad y compromiso que tiene frente a la sociedad; aspectos que le exigen continuamente renovar sus acciones y estrategias para volverse más competitiva dentro de este amplio sector de la construcción. Entre estos proyectos se destacan: la sala VIP del aeropuerto de montería, conjunto residencial Las Acacias, condominio Gaudí, Marbella, conjunto residencial Toledo y la Urbanización la arboleda, esta última donde hacemos énfasis para posteriormente detenernos a la actividad de carpintería de vidrio y aluminio donde estará identificada de acuerdo a el recorrido como un punto a tomar como ejemplo, ya que en el periodo del año de 2015 al 2016 se realizó la primera etapa de la urbanización la arboleda trayendo consigo inconvenientes en la actividad que en este trabajo investigativo se está abordando entre

estos fueron atrasos en la obra, solicitud de prórroga y pérdidas económicas; esto por no establecer controles en el proceso constructivo, lo cual desencadenó una serie de aspectos como: profesionales residentes que desconocieran el procedimiento constructivo, dificultad en hacer análisis objetivo frente a dicha actividad, sobre pagos de actividades, holguras, etc.; lo que llevó al Diseño, construcción e implementación de una ficha de control de obra, mediante una matriz de riesgos en la actividad concerniente a carpintería de vidrio y aluminio, en la urbanización la arboleda de la ciudad de Sincelejo, para así más adelante en las nuevas obras que se vayan a ejecutar se desarrollen y puedan emplear controles que permitan realizar un seguimiento y supervisión de la ejecución de cada actividad como lo fue en este caso tomando como ejemplo a procesos de mayor calidad constructiva y de proyecto.

Entre las principales limitaciones que tiene esta investigación, se destacan las siguientes:

- Los sistemas de control interno de otras áreas de la empresa, vienen presentando modificaciones y una que otra deficiencia, tanto en su aplicación como en el cumplimiento, lo que dificulta el grado de efectividad del sistema de control interno durante la ejecución de la obra.
- La investigación está centrada específicamente en el área de la construcción, puntualmente en el desarrollo del programa “MI CASA YA” de la manzana E de la Urbanización La Arboleda.

## 1. Antecedentes

El óptimo desempeño del sector de la construcción en Colombia se ha venido registrando en años anteriores así lo demuestran las principales variables de la construcción por el departamento administrativo nacional de estadística (DANE); que permite de esta manera realizar proyecciones de como cerrara el año y cuales frente serán aún más dinámicos.

De acuerdo con las proyecciones realizadas por la Cámara Colombiana de la Construcción, Camacol, el crecimiento de la actividad edificadora en el 2017 podría ser del 4,4%.

El pronóstico se desprende de la perspectiva de reactivación del segmento de vivienda de interés prioritario, VIP y la segunda fase del programa de vivienda gratuita, tendrán un aporte relevante. Asimismo, la continuidad del subsidio a la tasa de interés para la vivienda social Frech II, el programa Mi Casa Ya y el subsidio a la tasa para la clase media determinarán los volúmenes de actividad. (Construcción Crecera 4,4% en 2017: Camacol, 2016).

Partiendo de esto, a nivel nacional encontramos con la incursión de fuertes competidores que en su estructura organizacional cuentan con modelos que les ayude a orientar y perfeccionar sus sistemas de control interno, de esta manera ejecutar los proyectos con resultados planificados; como modelo se encuentra la constructora Spacio Urbano “localizada en la ciudad de Cartagena de indias, una firma con más de 39 años de experiencia de sus socios y asociados en la conceptualización y desarrollo de proyectos inmobiliarios” (Colombia), 2016). Oportunidad en la que participado de esta firma el ingeniero Luis Felipe Payares Mercado actual residente de la obra urbanización la Arboleda, en el que afirma que es una constructora la cual internamente opera numerosos controles en la supervisión de sus obras.

Por esto la creciente globalización económica de los mercados exige a las empresas mejorar su infraestructura y optimizar todos sus procesos internos, que le permitan enfrentar la competencia y asumir constantes retos en la búsqueda del liderazgo empresarial; aspectos relevantes dentro de la firma ISAAC & DURAN LTDA., que han motivado al nivel directivo a direccionar todos sus esfuerzos hacia la generación del cambio, el cual está soportado en gran parte por la filosofía de la gestión de calidad como fundamento para mejorar el funcionamiento de las diferentes áreas, por lo que se requiere el cumplimiento estricto de los procesos y procedimientos, requiriendo para esto la puesta en marcha de planes de mejoramiento que permitan fortalecer el sistema de control interno.

Actualmente la firma se encuentra ejecutando numerables obras entre estas un nuevo proyecto del Programa de Vivienda para Ahorradores (Vipa). La construcción de las viviendas está proyectada en cercanías a la Institución Educativa Simón Araujo de Sincelejo, y se denomina Urbanización La Arboleda en un área de 16.200 metros cuadrados como se mostrara más adelante de este trabajo investigativo. El proyecto está definido por etapas y consta de 260 unidades tipo apartamentos (construcción en altura), con una sala-comedor, dos alcobas, un baño y área de labores; el área de cada unidad habitacional es aproximadamente 43 metros cuadrados.

## **2. Identificación de la empresa**

### **2.1 Presentación de la empresa**

Razón social: Constructora Isaac & Duran LTDA.

Nit: 892200725-6

Actividad Económica: Actividades de Arquitectura e Ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica.

Ciudad: Sincelejo – Sucre.

Dir: Edificio Ganadero Calle 21 # 16 – 11 of. 5C

Tipo Sector Económico: Privado

PBX: 2822341- 3008089881

Página web: [info@isaacyduran.com](mailto:info@isaacyduran.com)

Email: [info@isaacyduran.com](mailto:info@isaacyduran.com)

### **2.2 Reseña histórica**

ISAAC Y DURÁN LTDA, es una firma colombiana dedicada proveer servicios para la construcción a escala nacional desde el 8 de abril de 1993, particularmente en las áreas de construcción, ingeniería, arquitectura y consultoría

A la fecha la firma ha construido más de Sesenta y Ocho Mil Trescientos Veintiún metros cuadrados ( $68.321 m^2$ )

Además de la experiencia general de la firma como organización, quieren resaltar el record profesional de socios y asociados a la compañía, experiencia que están seguros que constituyen, su garantía de calidad.

ISAAC & DURÁN LTDA., cuenta con equipo profesional para atender proyectos en las diferentes áreas de la arquitectura e ingeniería, particularmente en las áreas de Arquitectura, Infraestructura-Vías, Obras Civiles y Edificaciones. En desarrollo de los temas anteriores, están en la capacidad de prestar los servicios de Proyectos, Gerencia de Proyectos y Construcción de Obras Arquitectónicas y Civiles

La actividad profesional se desarrolla con un enfoque práctico de servicio al cliente, con énfasis en factores de aseguramiento de calidad y estándares en los procesos, a partir de un trabajo directo y permanente sobre el talento humano, que constituye la materia prima de la organización.

## **2.3 Filosofía de la Organización**

### **2.3.1 Misión.**

En ISAAC & DURÁN Ltda., nos dedicamos a la construcción de obras civiles en el ámbito nacional, tanto en el sector público como el privado. Nuestra organización se apoya en un equipo humano con gran experiencia y compromiso con la satisfacción de sus clientes, la aplicación de soluciones apropiadas, la rentabilidad del negocio y el mejoramiento continuo de sus servicios.

### **2.3.2 Visión.**

Ser líderes en la construcción de obras civiles en el ámbito nacional antes de finalizar la primera década del siglo XXI, ofreciendo calidad y confianza en la prestación de nuestros servicios, que permita la satisfacción de nuestros clientes, la rentabilidad del negocio y las buenas relaciones comerciales con proveedores.



### **2.3.3 Políticas de calidad.**

ISAAC & DURAN LTDA., en la prestación de servicios de construcción y mantenimiento de obras civiles y de arquitectónicas de excelencia está comprometida en lograr la satisfacción plena de sus clientes, aumentando la consecución de negocios, licitaciones y proyectos, manteniendo su rentabilidad, viéndose reflejado en el cumplimiento de los compromisos adquiridos y en la entrega de obras que estén de acuerdo a los requisitos acordados, con una trayectoria y reconocimiento a nivel regional utilizando para ello todas las herramientas tecnológicas disponibles y apoyado de un talento humano competente, comprometidos con el mejoramiento y la estandarización de los procesos basados en los principios de eficiencia, eficacia, y trabajo en equipo; En concordancia con el cumplimiento de los requisitos legales y reglamentarios exigibles en los mercados donde actúa, además del óptimo cumplimiento de las normas de calidad, aportando beneficios a partes interesadas.

## 2.4 Estructura Organizativa

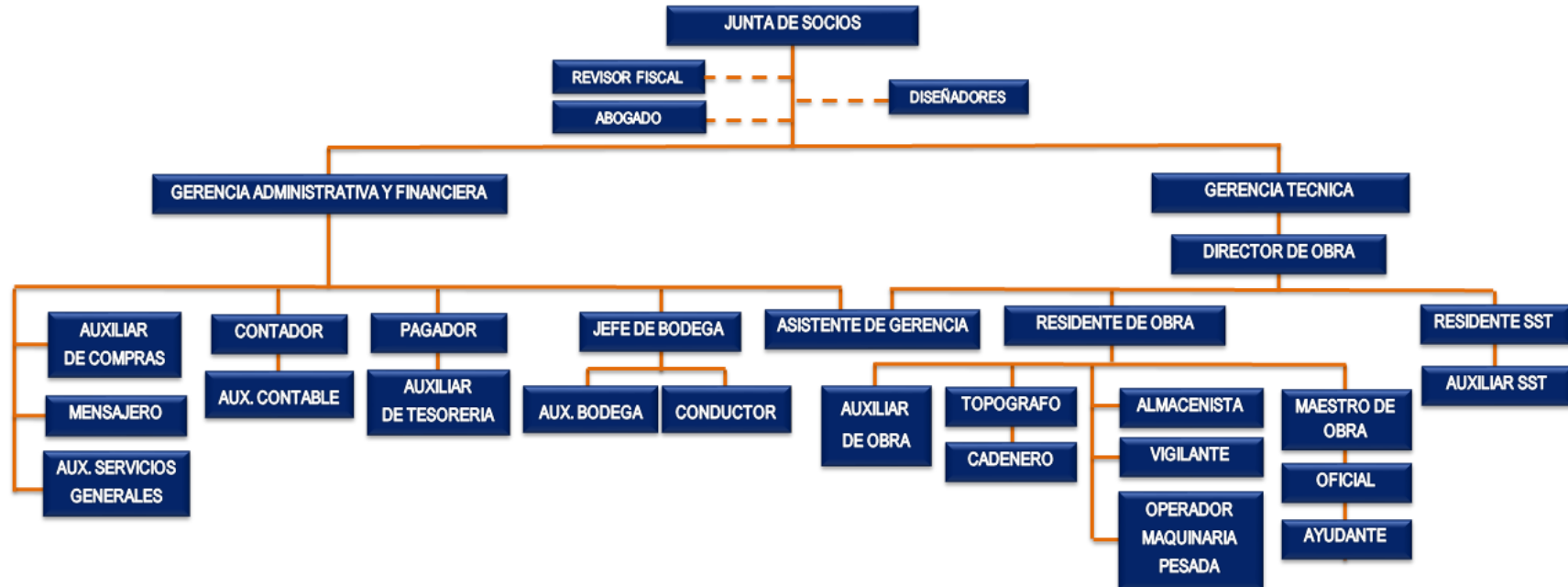


Ilustración 1. Organigrama de la empresa Isaac & Duran LTDA.

Fuente: Plan de calidad de la empresa Isaac & Durán LTDA.

### **3. Alcance**

La propuesta del trabajo de investigación llegara hasta una fase de diseño, construcción e implementación de una ficha de control de obra, mediante una matriz de riesgos en la actividad concerniente a carpintería de vidrio y aluminio, en la obra urbanización la arboleda en la ciudad de Sincelejo; la finalidad de este trabajo se enfoca en lograr una optimización de tiempo, dinero y calidad constructiva garantizando una reducción del riesgo operativo en obra y supervisión objetiva de la actividad en especifica en el desarrollo del proyecto, al tiempo efectuar nuevas maneras de control de actividades que son mal valoradas en el proceso de aceptación y/o rechazo. Con esto se le estaría permitiendo al residente de obra la información necesaria de saber determinar en qué momentos que se esté realizando dicha actividad su supervisión sea de manera directa para posteriormente evitar algún tipo de improvisación o riesgo.

Al realizar este trabajo investigativo de pasantía se quiere contribuir principalmente a la firma constructora ISAAC & DURAN LTDA., logrando acrecentar los conocimientos teóricos y prácticos referente al seguimiento, control permanente y efectivo durante todo el proceso constructivo y en lo que concierne a la actividad de carpintería de aluminio y vidrio con el propósito de aplicarse a los demás proyectos liderados por la firma; a los clientes quienes son de gran valor adquisitivo para la imagen de la constructora y para obtener unas bases sólidas en la incursión de nuevos y cada vez mas de nuestros competidores en el mercado laboral.

#### **3.1 Justificación**

Para el desarrollo del presente proyecto se hace necesario consolidar y poner en práctica los conocimientos relacionados con la elaboración de una efectiva propuesta de diseño, construcción e implementación de una ficha de control de obra, mediante una matriz de riesgos en la actividad concerniente a la carpintería de vidrio y aluminio, en la urbanización la Arboleda de la ciudad de

Sincelejo, aplicando para esto los fundamentos teóricos – prácticos adquiridos durante el transcurso de la carrera profesional.

Partiendo de la realidad, se obtiene que en los últimos años los sistemas de control de obras de edificación y de construcción de vivienda de interés social, han sido objeto de continuos ajustes, tanto en su definición como en su forma de operar, razón por la cual ha conllevado a que las firmas constructoras fortalezcan su estructura de oferta para mejorar el proceso licitatorio y de contratación, como una estrategia corporativa para lograr un alto nivel de efectividad en sus diseños y ejecución de las obras, incorporando materiales, recursos humanos y acabados acorde con las normas y estándares internacionales, desarrollando proyectos de inversión de gran interés para la población.

Por lo anterior se requiere profundizar en los conceptos y estrategias incorporados en el sistema de gestión de calidad liderado por la actualmente coordinadora la ingeniera Leidy Durán de la constructora ISAAC & DURAN LTDA., soportando la investigación en el conocimiento y alcance de las políticas establecidas por la empresa e incorporadas en el sistema de gestión de calidad, para lo cual se realiza un análisis objetivo del proceso de ejecución de obras que se maneja en la urbanización la arboleda con un sistema industrializado, principales falencias y detectar la deficiencias que se presentan para el seguimiento y control de las mismas.

La propuesta de investigación no está dirigida únicamente a evaluar el sistema de control de calidad en el proceso operativo en obra, sino que por el contrario debe servir para fijar pautas para mejorarlo haciéndolo consecuente con la realidad del mercado y las necesidades de la población.

Se pretende ante todo contribuir con este trabajo, a la solución de problemas internos de la organización, a través de la elaboración de una propuesta del mejoramiento del control interno en obra.

## **4. Objetivos**

### **4.1 Objetivo General**

Diseñar, construir e implementar una ficha de control de obra, mediante una matriz de riesgos en la actividad concerniente a carpintería de vidrio y aluminio, en la obra urbanización la arboleda de la ciudad de Sincelejo.

### **4.2 Objetivos Específicos**

- identificar los procesos de control internos determinados por la constructora ISAAC & DURAN LTDA en las actividades constructivas de la obra Urbanización la Arboleda.
- Determinar los factores que generan las causas y riesgos en la construcción de la segunda etapa en lo concerniente a la actividad de carpintería de vidrios y aluminios en la Urbanización La Arboleda
- identificar criterios de aceptación y rechazo según la norma sismo resistente NSR 2010 título F 5 y el título B 13 carpintería de aluminio y de vidrios respectivamente y la norma técnica Colombia NTC en la obra Urbanización La Arboleda.
- Diseñar e implementar una ficha de control de obra mediante una matriz de riesgo en la actividad concerniente a carpintería de vidrio y aluminio que permita la ejecución de la misma en la manzana E como aporte al trabajo investigativo.
- Socializar los resultados y recomendaciones obtenidos a través de la ficha a los altos directivos.

## **5. Oportunidades del Diseño, Construcción e Implementación de una ficha de control de obra, mediante una matriz de riesgos en la actividad concerniente a carpintería de vidrio y aluminio, en la obra Urbanización La Arboleda de la ciudad de Sincelejo**

Actualmente la firma desarrolla diversos proyectos de construcción de vivienda en la ciudad de Sincelejo, en donde se ofrecen opciones de vivienda de interés social y construcción de edificaciones para estratos 4, 5 y 6, las cuales tienen incorporados nuevos y renovados diseños que le permiten ser más competitivas en el mercado, lo que ha generado crecientes expectativas por parte de los potenciales clientes.

Este tipo de proyecto de vivienda de interés prioritario para ahorradores (VIPA) denominado Urbanización La Arboleda que se viene desarrollando con la constructora es nuevo, ya que no es el sistema convencional que se implementa en la mayor parte de los proyectos, este es un sistema industrializado de estructura monolítica que permite la construcción del mismo de manera más rápida optimizando tiempo y costos en la construcción. La constructora en estos momentos entrego una primera etapa de 160 apartamentos con el programa vipa la cual tuvo inicio el 22 de Julio de 2015 finalizando el 23 de diciembre de 2016. En esta nueva etapa de la manzana E se estarán construyendo 110 apartamentos del programa MI CASA YA, que inicio el 10 de enero del presente año.

Sin embargo y paralela a esta situación se viene aumentando el número de quejas y reclamos por parte de propietarios en los proyectos de anteriores etapas, los cuales evidencian un déficit en el proceso de seguimiento y control durante la etapa de ejecución de obra, trayendo consigo la respectiva corrección de los mismo dando como resultado la pérdida del valor adquisitivo e insatisfacción de los clientes.

Ante la situación mencionada en el apartado anterior, la implementación de la ficha de control proporcionara oportunidades no solo en el proyecto que se viene desarrollando en la Urbanización La Arboleda de los programas VIPA y MI CASA YA sino para todos aquellos que se estén ejecutando por parte de la constructora ISAAC & DURAN LTDA., con el propósito que

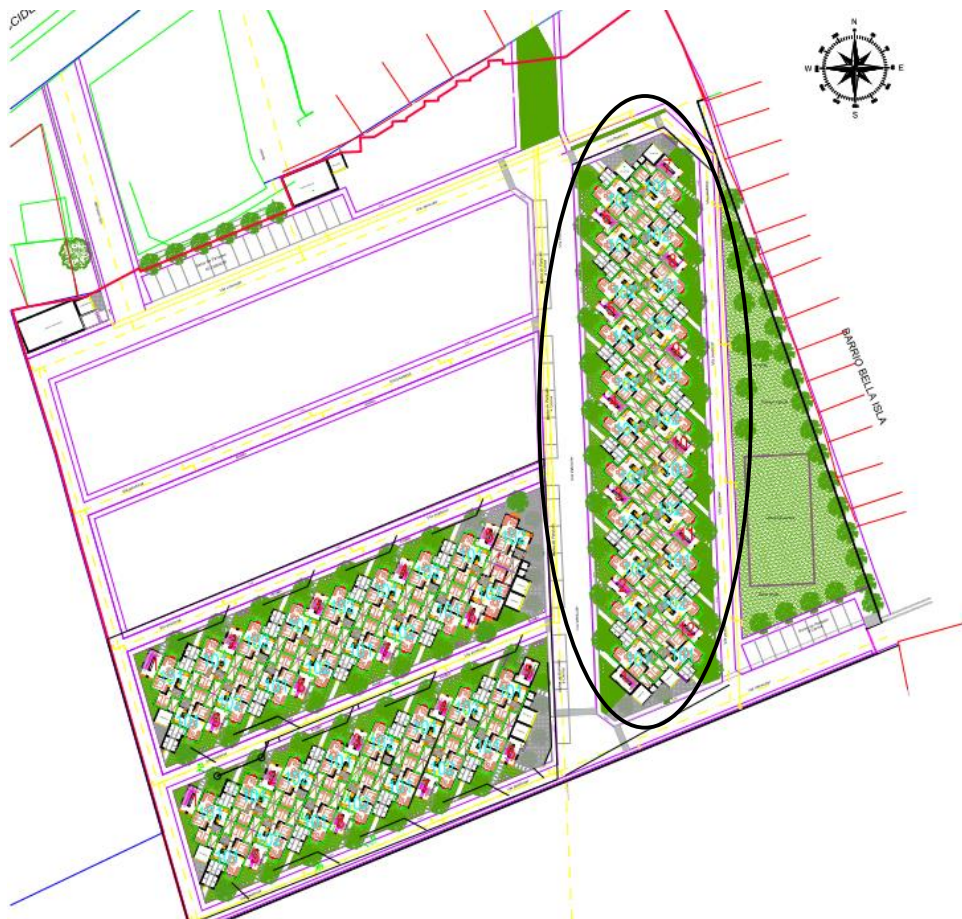
al momento de abordar un frente de trabajo se emprenda con las bases necesarias y los conocimientos apoyados bajo las especificaciones e indicaciones que consigo la ficha proporcionara al arquitecto y/o ingeniero que esté al frente del proyecto.

La ficha de control con respecto a la actividad de carpintería de vidrio y aluminio indicara en que momento de la ejecución será necesaria la supervisión del residente de manera directa o por el contrario no será necesaria su intervención ya que la misma marchara sin ninguna dificultad; al tiempo esta permitirá optimizar en tiempo, dinero y calidad constructiva en la obra garantizando una reducción del riesgo operativo en la misma y supervisión objetiva de la actividad en especifica en el desarrollo del proyecto Urbanización La Arboleda, ya que en la actualidad la supervisión y/o control en la actividad correspondiente a carpintería de vidrio y aluminio se hace de forma subjetiva, partiendo en muchos aspectos de conocimientos específicos por el tipo de profesionales que llegan a controlar esta actividad o en su defecto a sus múltiples funciones no son bien revisadas y pasan por alto muchos aspectos funcionales que traen consigo detalles de “No conformidades” o “postventas” en épocas de invierno, que es de cierto modo una de las maneras como la mayoría de las obras valoran la buena instalación por filtración de agua en el interior del espacio; a diferencia de empresas extranjeras donde con la ayuda de quipos especializados someten en determinados tiempos la carpintería a presión de agua para valorar su estanqueidad.

Por último la aplicación de esta ficha de control podrá adaptarse a las distintas áreas que se encuentran en la realización de un proyecto por lo que la constructora ISAAC & DURAN LTDA., contara con la facilidad de supervisión y control en la ejecución de cualquiera de sus obras adquiriendo mayor control a la hora de tomar decisiones inherentes en la construcción de las mismas como respuesta a las exigencias del mercado constructor, de clientes y familias.

## 5.1 Delimitación

El área de estudio está comprendida por la: Manzana E, Segunda Etapa conformada por 12 torres y un total de 110 apartamentos.



*Ilustración 2. Cartografía Urbanización La Arboleda*

.Fuente: Empresa Isaac & Duran LTDA.



## 5.2 Limite Espacial

La investigación del trabajo de grado está enmarcada en la segunda etapa del proyecto de vivienda de interés prioritario denominado “Urbanización La Arboleda” en el inmueble ubicado en la carrera 15ª N° 38-32 Barrio la Narcisa al sur de la ciudad de Sincelejo.



*Ilustración 3.* Cartografía Localización Urbanización La Arboleda.

Fuente: Empresa Isaac & Duran LTDA.

## 5.3 Limite Cronológico

Esta propuesta de investigación se desarrollara en un lapso de tiempo de 640 horas, un trimestre lo que compete a un área académica.

## 6. Marco Legal

El marco legal de esta investigación corresponde a las normas contempladas a nivel nacional en lo concerniente al control de obra y/o actividades específicas, que se debió tener en cuenta al momento de abordar las actividades que se desarrollaron en el periodo de la pasantía:

- Modelo Estándar Del Control Interno para el Estado Colombiano MECI1000:2005, el cual determina las generalidades y la estructura necesaria para establecer, documentar, implementar y mantener un Sistema de Control Interno en las entidades y agentes obligados conforme al artículo 5° de la Ley 87 de 1993.
- La norma ISO 9001:2015 (en el apartado “6.planificación). Es la base del Sistema de Gestión de la Calidad - SGC. Es una norma internacional que se centra en todos los elementos de la gestión de la calidad con los que una empresa debe contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de sus productos o servicios.
- ISO 31000 Gestión del riesgo.
- La Norma Sismo Resistente NSR 2010 título F 5 carpintería de aluminio y el título B 13 vidrios.
- La Norma Técnica Colombia NTC 947-1, guía técnica colombiana GTC118.

## **7. Diagnostico actual de la obra Urbanización La Arboleda**

La idea de investigación surge en medio del sector de la construcción de la ciudad de Sincelejo, en una de las empresas con mayor trayectoria y reconocida por sus numerables obras civiles y en la gestión de proyectos inmobiliarios, que han contribuido al desarrollo de la ciudad y la región. Sin embargo, muy a pesar de estas fortalezas la firma muestra en algunos casos falencias al momento de la entrega de los inmuebles con las denominadas “No Conformidades” que se logran percibir ya sea por parte del propietario y/o arquitecto que una vez sentadas en un acta de entrega deben ser corregidas; posteriormente también se han evidenciados detalles de postventas que surgen una vez ya el propietario del inmueble habita el mismo y que lo cobijan las garantías que ofrece la firma.

En virtud de la oportunidad de realizar las prácticas profesionales que requería en el proceso de formación como profesional en la carrera se logró evidenciar en la mayor parte del proceso constructivo del proyecto proporcionando las bases necesarias sobre las cuales este trabajo de investigación se fundamenta y dar claridad de la misma.

Con la situación descrita anteriormente se aterriza en la obra que la constructora viene ejecutando desde el año 2015 denominada Urbanización La Arboleda, que estará conformada por 500 apartamentos en altura con diferentes programas entre estos “VIPA” y “MI CASA YA”; actualmente como ya se mencionó al inicio de este trabajo investigativo se han entregado 160 apartamentos que corresponde al programa VIPA de los cuales al momento de las entregas de estos se presentaron detalles de las “No conformidades” de 40 apartamentos en total, e innumerables detalles de postventas.

Ahora ilustrando un poco más la situación de cómo se desarrollaban y controlaban la ejecución de las actividades, se trabajó en ese periodo en conjunto con el apoyo de tres arquitectos residentes de otras obras con la misma firma y un ingeniero residente de La Arboleda, estos se organizaron y designaron las funciones que cada uno iba a ejercer y del cual debían llevar un seguimiento diario por lo que se decidió realizar una primera tabla donde se

estipulaban todos los detalles que se estaban realizando en el momento, traducido esto a un seguimiento netamente superficial.

Mirar Tabla 1. Acabados apartamentos.

Con este modelo de tabla realizado por el ingeniero residente se pretendía llevar un control de cada frente de trabajo pero esto solo fue un modo de supervisar dichas actividades, es decir, si se estaban realizando, el avance de las mismas y su culminación, por lo que no se le atribuye ningún valor más allá de un progreso en la obra; lo que permite indicar que la alta dirección debe considerar técnicos que empiecen a fortalecer los controles de las actividades ya que en una ficha puede llevarse un record de avance mas no el control directos del riesgo operativo. Es así que después de haber realizado la entrega de la primera etapa de estos 160 apartamentos surgen detalles de No conformidades y postventas que se atribuyen a la falta de supervisión directa y control de las mismas. Por lo que la constructora desde el año 2016 viene fortaleciendo y consolidando el sistema de control interno en la gestión de calidad para reducir estos indicadores que pueden verse afectados para la imagen empresarial, es por esto que hoy día se trabajan tablas donde ayudan a medir esos indicadores e indicar en que parte la obra está adquiriendo fallas.



Con lo que respecta a la actividad de carpintería de vidrio y aluminio se presentaron detalles de “No Conformidades” en la entrega de los inmuebles que corresponde a:

- Problemas al pasar el seguro en ventanas y puertas ventanas. ( 4)
- Problemas al cerrar o abrir ventanas. (3)
- Desnivelación de riel en ventana y/o puerta ventana. (2)
- Detalles de vanos en la puerta principal
- Problemas en cerraduras. (2)

A continuación se anexan fotografías de la actividad de carpintería de aluminio de la primera etapa en la obra Urbanización La Arboleda, donde se pretende mostrar el paso a paso que se realizaba en esta y algunas falencias que se presentaron en las mismas.



*Ilustración 4.* Luces entre vano y marco de ventana (Tacos de madera)



*Ilustración 5.* Verificación marco puerta ventana.



*Ilustración 6.* Desplome de muro.



*Ilustración 8.* Atornillar marco puerta ventana



*Ilustración 9.* Instalación marco puerta ventana



*Ilustración 7.* Verificar riel de puerta ventana



*Ilustración 10.* Limpiar ventana



*Ilustración 11.* Resane filo de ventana



*Ilustración 12.* Verificación de instalación

Estas no conformidades desencadenado en los apartamentos detalles entre estos se mencionan las filtraciones de aguas lluvias en ventanas, puertas ventanas, puentes térmicos, cambios de rieles de las ventanas y puertas ventanas, entre otros por motivos de no supervisión y control operativo de la actividad de carpintería de aluminio en la primera etapa de la Urbanización La Arboleda del programa de vivienda de interés prioritario para ahorradores (VIPA).

Por otra lado la constructora en conjunto con el trabajo realizado con la coordinadora de calidad la ingeniera Leidy Duran se implementó una ficha técnica de indicadores, dicha ficha no son de ejecución o de obra, obedecen más a un control administrativo en cuanto a cumplimientos, lo que quiere decir que la empresa no maneja fichas de control de ejecución por lo que no están diseñadas, en otras palabras no está el control directo en el proceso operativo.


Mirar tabla 2. Ficha técnica de indicadores.

En la actualidad la constructora ISAAC & DURAN LTDA., trabaja de la mano con un numerable grupo de proveedores que permiten el desarrollo y consolidación de las obras que se ejecutan a diario; es por esto que en un trabajo continuo con estos proveedores es útil hacer una evaluación para asegurar y revisar si su servicio está siendo el más óptimo cumpliendo con las exigencias y satisfacción de los clientes. Por lo tanto en lo que corresponde al tema de carpintería de vidrio y aluminio la obra Urbanización La Arboleda cuenta con un proveedor llamado “Arquitectura del vidrio” localizado en la ciudad de Sincelejo al que se le aplicó dicha evaluación que se anexa más adelante del documento arrojando como resultado un término de “bueno” esto bajo unos criterios establecidos por la Ingeniera Leidy Duran actualmente coordinadora de calidad; que al final se hace la salvedad de realizar un seguimiento al proveedor para querer alcanzar mejores resultados en su servicio. Es importante dejar claro que este modelo de evaluación obedece más a un control de carácter administrativo por lo que atribuye especificaciones y demostraciones netamente de cumplimientos y no de un control de ejecución de obra, por lo que no está demás hacer puntualidad en que la constructora no maneja o no tiene diseñado un modelo de fichas que permitan realizar una supervisión continua a cada actividad que se esté desarrollando en la obra.



Tabla 2

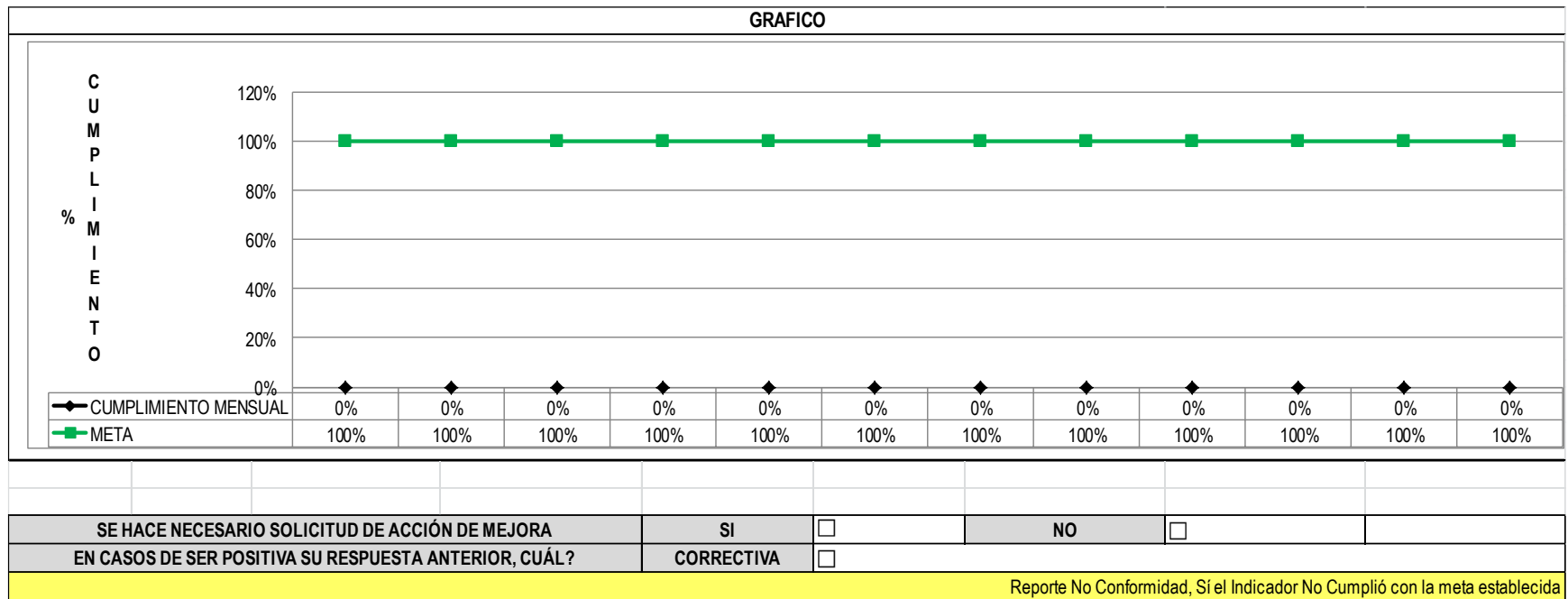
Ficha técnica de indicadores

 <p>ISAAC &amp; DURÁN LTDA. Ingenieros - Arquitectos</p>	<b>FICHA TECNICA DE INDICADORES</b>					CÓDIGO: F-GG-05	
						FECHA: 03/11/2016	
						VERSION: 00	
						PAGINA 1 DE 1	
<b>PROCESO:</b>	Construcción de obras civiles y arquitectónicas		<b>LÍDER:</b>	Director de obra			
<b>INDICADOR:</b>	Gestión de no conformidades presentadas en la entrega del proyecto		<b>FRECUENCIA:</b>	Una vez terminado el proyecto			
<b>TIPO DE INDICADOR:</b>	Eficacia		<b>FÓRMULA:</b>	$(N^{\circ} \text{ de NC cerradas} / N^{\circ} \text{ de NC presentadas}) * 100$			
<b>FUENTE:</b>	Reporte de no conformidades		<b>META:</b>	<b>OPTIMO</b>	<b>TOLERABLE</b>	<b>DEFICIENTE</b>	
<b>PERIODO A REPORTAR:</b>				100%	99% - 75%	<74%	
<b>FECHA DE REPORTE:</b>			<b>RESPONSABLE:</b>	Residente de obra			
PERIOOO	AÑO	COMPONENTES DEL INDICADOR		CUMPLIMIENTO MENSUAL	META	CUMPLIMIENTO ACUMULADO ANUAL	ANALISIS DE DATOS / RECOMENDACIONES
			N° de no conformidades presentadas en la entrega del proyecto				
				#¡DIV/0!	100%	#¡DIV/0!	
				#¡DIV/0!	100%	#¡DIV/0!	
				#¡DIV/0!	100%	#¡DIV/0!	
				#¡DIV/0!	100%	#¡DIV/0!	
				#¡DIV/0!	100%	#¡DIV/0!	
				#¡DIV/0!	100%	#¡DIV/0!	
				#¡DIV/0!	100%	#¡DIV/0!	
				#¡DIV/0!	100%	#¡DIV/0!	
				#¡DIV/0!	100%	#¡DIV/0!	
				#¡DIV/0!	100%	#¡DIV/0!	
				#¡DIV/0!	100%	#¡DIV/0!	
				#¡DIV/0!	100%	#¡DIV/0!	
				#¡DIV/0!	100%	#¡DIV/0!	

Fuente: Ing. Leidy Duran (SISO).

Tabla 3


*Ficha técnica de indicadores*



Fuente: Ing. Leidy Duran (SISO).

Tabla 4

*Anexo evaluación y pre-evaluación del proveedor*

	SELECCIÓN, EVALUACIÓN Y RE-EVALUACIÓN DEL PROVEEDOR		CÓDIGO: F-GOC-03
			FECHA: 12/11/2016
			VERSIÓN: 00
			PÁGINA 1 DE 2

**EVALUACIÓN Y RE-EVALUACIÓN DEL PROVEEDOR**

NOMBRE DE QUIEN HACE LA EVALUACIÓN: Luis Felipe Payares CARGO: Residente de obra FECHA: 27/06/2017

PROVEEDOR: Arquitectura del vidrio PERIODO A EVALUAR: Año 2016

ASPECTO	CRITERIO	PUNTOS	PESO	TOTAL
<b>CUMPLIMIENTO</b>				
No cumple con los programas y/o plazos acordados	20		25%	20
Eventualmente se atrasa	40			
Se anticipa a las entregas sin autorización previa	60			
Es puntual en la atención de solicitudes normales	80	X		
Atiende a las solicitudes normales y urgentes con prontitud y puntualidad	100			
<b>SUMINISTRO DE CERTIFICADOS Y OTROS DOCUMENTOS SOLICITADOS</b>				
No atiende a las solicitudes	20		10%	10
Suministra los documentos, pero inexactos y con atraso	40			
Suministra los documentos exactos mas no de manera inmediata	60			
Suministra los documentos exactos, y en el plazo solicitado	100	X		
<b>ASISTENCIA TÉCNICA Y DESENVOLVIMIENTO</b>				
No atiende a nuestras solicitudes y reclamos	20		15%	9
Se demora para atender, pero resuelve los problemas	40			
Es proactivo y atiende con eficiencia y con eficacia en función de ella	60	X		
	100			
<b>CALIDAD DE DESEMPEÑO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS</b>				
La relación calidad-precio no es adecuada	20		50%	25
Esta certificado o se encuentra en proceso de certificación	40			
Continuamente los productos y servicios entregados presentan problemas	10			
Eventualmente los productos y servicios entregados presentan problemas	50	X		
Los productos y servicios entregados no presentan problemas	100			
<b>CALIFICACIÓN TOTAL</b>				<b>64</b>
<b>ESTE PROVEEDOR ES</b>				<b>BUENO</b>

PROVEEDOR EXCELENTE	Mínimo 80 Puntos
PROVEEDOR BUENO	Entre 60 y 79 puntos
PROVEEDOR REGULAR	Menos de 59

ACCIÓN A TOMAR CON ESTE PROVEEDOR:	SE REQUIERE REALIZAR SEGUIMIENTO A ESTE PROVEEDOR
------------------------------------	---

Proveedor: Arquitectura del vidrio

Fuente: Ing. Leidy Duran (SISO).

## **8. Matrices, Cuadros y Ficha de control en la actividad de carpintería de vidrio y aluminio**

### **8.1 Análisis de Modo y Efectos Potenciales (AMEF)**

El análisis de modo y efectos de fallas el cual es conocido de otras maneras por sus siglas en inglés como **AMEF** o **FMEA** (Failure Mode Effect Analysis), la cual tuvo orígenes en Estados Unidos a finales de la década del 40. Esta metodología desarrollada por la NASA, se creó con el propósito de evaluar la confiabilidad de los equipos, en la medida en que determina los efectos de las fallas de los mismos. (Mascorro, 2005)

En 1988 la Organización Internacional para la Estandarización (ISO), publicó la serie de normas ISO 9000 para la gestión y el aseguramiento de la calidad; los requerimientos de esta serie llevaron a muchas organizaciones a desarrollar sistemas de gestión de calidad enfocados hacia las necesidades, requerimientos y expectativas del cliente, entre estos surgió en el área automotriz el QS 9000, éste fue desarrollado por la Chrysler Corporation, la Ford Motor Company y la General Motors Corporation en un esfuerzo para estandarizar los sistemas de calidad de los proveedores; de acuerdo con las normas del QS 9000 los proveedores automotrices deben emplear Planeación de la Calidad del Producto Avanzada (APQP), la cual necesariamente debe incluir AMEF de diseño y de proceso, así como también un plan de control. (Mascorro, 2005).

El Análisis de modos y efectos de fallas potenciales, AMEF, es un proceso sistemático para la identificación de las fallas potenciales del diseño de un producto o de un proceso antes de que éstas ocurran, con el propósito de eliminarlas o de minimizar el riesgo asociado a las mismas.

Existen tres tipos principales de FMEA que se usan hoy en día.

- FMEA de Sistema: Utilizada para analizar sistemas completos y/o sub-sistemas durante la etapa diseño del concepto.
- FMEA de Diseño: utilizada para analizar el diseño de un producto antes de que sea implementado en el departamento de manufactura.
- FMEA de Proceso: utilizado para analizar procesos de manufactura y/o ensamble.  
(Mascorro, 2005).

Para este tipo de trabajo investigativo emplearemos el FMEA de Proceso.

## **8.2 Definición de puntos de mayor riesgo y fallos frecuentes Urbanización La Arboleda**

Partiendo del estudio y análisis del AMEF como una estrategia para saber determinar en qué momento del proceso de ejecución de dicha actividad se necesiten hacer los controles y seguimientos previos para así evitar que se presenten fallas en la misma con el objetivo de eliminar y/o reducir el riesgo operativo que pueda presentar esta. De aquí se inicia con el diseño de una primera tabla en la que se describe la actividad que se va a supervisar puntualizando en el orden en que se realiza la misma; en la primera columna se describen los pasos a pasos que se necesitan para llevar a feliz término la actividad que se pretende desarrollar, seguido de esto en la segunda columna se encuentra determinar que fallos comúnmente se perciben al momento de realizarse en cada ítem; una vez ya descrita la actividad y las posibles fallas que se pueden generar en la realización de la actividad se procede a designarles a cada ítem un valor determinado en la repercusión que consigo trae cada una de estas, valores que se explicaran en la siguiente tabla.

La columna correspondiente al índice de impacto describe que tan importante o dicho en otras palabras que tan significativo podría llegar hacer que se presentara dicho fallo en la realización de la actividad, el índice de probabilidad describirá que tan a menudo se presentan estas fallas y por último la columna correspondiente al índice de criticidad será el resultado de la relación entre el índice de impacto con el índice de probabilidad, de ahí se determinara que ítems deberán tener un mayor control, seguimiento y supervisión al momento de realizarse la actividad.

Tabla 5

*Puntos de mayor riesgo y fallos frecuentes*

Elemento	Fallos frecuentes	Índice de Impacto	Índice de Probabilidad	Índice de Criticidad

A continuación se diseña una segunda tabla donde se muestran los valores asignados a las denominadas columnas que corresponden al índice de impacto e índice de probabilidad que van desde 1-5, siendo 1 de menor valor y 5 el mayor valor; la relación de estos dos índices arrojará como resultado el valor de criticidad que va del valor 1 al 25, partiendo del valor de 15 en adelante donde se establecerán como actividades con mayor índice de criticidad y a las que se deben hacer un mayor seguimiento, supervisión y control de la misma para eliminar y/o reducir el riesgo operativo de la misma.

Tabla 6

*Índice de Criticidad del riesgo*

<b>Índice de Criticidad del riesgo</b>					
	<b>Índice de Probabilidad</b>				
	<b>IMPROBABLE MUY BAJA</b>	<b>POCO FRECUENTE BAJA</b>	<b>ALGUNAS VECES MEDIA</b>	<b>VARIAS VECES ALTA</b>	<b>FRECUENTEME NTE MUY ALTA</b>
<b>DESPRECIABLE - MUY BAJO</b>	1	2	3	4	5
<b>POCO SIGNIFICATIVO – BAJO</b>	2	4	6	8	10
<b>SIGNIFICATIVO – MEDIO</b>	3	6	9	12	15
<b>CRÍTICO – ALTO</b>	4	8	12	16	20
<b>DESASTROSO - MUY ALTO</b>	5	10	15	20	25

Por ultimo una vez ya realizada la tabla con la descripción de la actividad y obtenido los resultados de aquellas actividades con índices de criticidad mayores o iguales a 15 se realiza una última tabla donde se deja por sentado que ítems de la actividad son las de mayor cuidado al momento que se vaya a realizar la misma, por lo que requieren un exhaustivo seguimiento y control operativo especificando en porcentajes las tolerancias o condiciones de no aceptación.

Tabla 7

*Elementos sometidos a inspección*

Elemento sometido a inspección	Tolerancias o condiciones de no aceptación

Este modelo de ficha se empleara en la construcción de la actividad que concierne a la carpintería de vidrio y aluminio en la obra urbanización la arboleda segunda etapa, permitiendo crear un paralelo entre los resultados obtenidos antes de la creación e implementación de la ficha y después de la misma. Se procede a realizar el ejercicio de la actividad con apoyo del ingeniero residente de la obra.

**8.2.1 Definición de puntos de mayor riesgo y fallos frecuentes en la actividad de carpintería de vidrio y aluminio en la obra Urbanización La Arboleda.**

Tabla 8

*Puntos de mayor riesgo y fallos frecuentes en la actividad de carpintería de vidrio y aluminio en la obra Urbanización La Arboleda*

Elemento	Fallos frecuentes	Índice de Impacto	Índice de Probabilidad	Índice de Criticidad
Fundida de muros	Desplome de vanos	Muy Alto.	Alto.	<b>20</b>



Acta de vanos	Error de medidas de vanos	Alto.	Muy Bajo.	4
Corrección de escuadras y medidas	No garantizar plomo y escuadras en los vanos	Alto.	Alto.	<b>16</b>
Acta de vano (empresa contratista)	No se encuentren aplomadas, las medidas y escuadras estén incorrectas a las especificaciones en los planos.	Alto.	Bajo.	8
Instalación de ventaneria.	Las ventanas no se encuentren a escuadras, medidas distintas a las especificadas en plano y perfiles con defectos.	Medio.	Bajo.	6
Verificación para recibo de trabajo (funcionamiento)	No tenga instalado los seguros o en su defecto estos estén cristalizados por motivo de paralización de la obra.	Medio.	Bajo.	6
	No corre libremente la hoja sobre el riel.	Medio.	Baja.	6
	Presenta tropezones una hoja con otra.	Medio.	Muy baja.	3
	Demasiadas luces entre el marco y vano por medidas incorrectas.	Medio.	alta	12
	Al momento de cerrar quedan luces entre el marco y la hoja de la ventana por malas escuadras.	Medio.	Baja.	6
Verificación para recibo de trabajo (funcionamiento)	Vidrios corroídos.	Medio.	Muy baja.	3
	No estén los troqueles dentro del perfil.	Medio.	Muy baja.	3

	Los puentes térmicos no sean los adecuados.	Alto.	Muy alta.	<b>20</b>
	La ventana no venga protegida con un plástico autoadhesivo de protección (papel m3)	Medio.	Muy alta.	<b>15</b>
	La junta del caucho de neopreno (EPDM) no se encuentre en la parte superior de la hoja de la ventana y/o puerta ventana.	Bajo.	Baja.	4
	No utilizar los equipos de protección personal necesarios.	Bajo.	Baja.	4
Sellos.	Un sello elastomédico mal aplicado o en su defecto no aplicado.	Alto.	Alta.	12

Tabla 9

*Elementos sometidos a inspección en la actividad de carpintería de vidrio y aluminio en la obra Urbanización La Arboleda*

Elemento sometido a inspección	Tolerancias o condiciones de no aceptación
fundida de muros	Controlar en momentos de fundida plomo de los muros antes y durante de la misma en un 15.3%
Corrección de escuadras y medidas	Garantizar en un 12.2% la corrección de plomo y escuadras de los vanos con las medidas indicadas en los planos arquitectónicos.
Verificación para recibo de trabajo (funcionamiento)	Al momento de la instalación por parte del contratista controlar en un 11.4% la protección de las ventanas y puertas ventanas preferiblemente con un papel M3 logrando evitar

	que estas se ensucien o rayen los perfiles de las mismas.
Verificación para recibo de trabajo (funcionamiento)	Garantizar que se cumplan las medidas de los puentes térmicos 15.3%

## 9. Monitoreo y Seguimiento

Para emplear la ficha se realizara un muestreo probabilístico debido a que todas las posibles muestras de tamaño **N** tienen la mismas probabilidad de ser elegidas, este método nos asegura la representatividad de la muestra extraída y son, por lo tanto, lo más recomendable; dentro de este grupo de muestreos se empleara el muestreo aleatorio simple del 30% en la segunda etapa de la obra urbanización la arboleda correspondiente al programa MI CASA YA.

Una vez ya obtenido el muestreo del 30% se procederá a aplicar la ficha de la actividad de carpintería de aluminio y vidrios con la supervisión del ingeniero residente de obra, el contratista y el supervisor de obras de la constructora ISAAC & DURAN LTDA., para crear un paralelo entre los resultados que se obtuvieron en la primera y segunda etapa antes y después de la ejecución de la misma.

La Manzana E donde se empleara la ficha incluye 12 torres un total de 110 apartamentos; la suma de ventanas y puertas ventanas son de 619 entre las cuales podemos encontrar con las siguientes especificaciones:

- Puertas ventanas  $1.2 * 1.95 = 132$  unidades.
- Puertas ventanas  $1.55 * 1.95 = 22$  unidades.
- Ventanas tipo 1.  $1.2 * 1.2 = 256$  unidades.
- Ventanas tipo 2.  $0.7 * 1.2 = 10$  unidades.
- Ventanas tipo 3.  $0.6 * 0.4 = 111$  unidades.
- Ventanas tipo 4.  $1.55 * 1.5 = 88$  unidades.

La aplicación de la ficha se hará aleatoriamente en las torres 1, 2, 3, 11y 12 de la manzana E, debido a que actualmente son 35 apartamentos que se encuentran construidos de toda la manzana distribuidos de la siguiente manera:

- Torre 1: 5 Apartamentos.
- Torre 2: 10 Apartamentos.

- Torre 3: 5 Apartamentos.
- Torre 11: 5 Apartamentos.
- Torre 12: 10 Apartamentos.

De la totalidad de las 619 ventanas y puertas ventanas que existen en la manzana E, se tomarán el 30% como muestra aleatoria que equivale a 185.7 para la aplicación de la ficha, como se mencionó anteriormente se tomarán las torres que ya se encuentran construidas para el ejercicio.

Una vez ya realizado la respectiva acta de vanos por parte del residente de obra se inicia por la corrección de escuadras y medidas garantizando que los vanos se encuentren aplomados y con sus medidas consideradas en los planos arquitectónicos; finalizada esta actividad procede el contratista “Arquitectura del Vidrios” a realizar una visita a la obra donde se realizara la instalación de las ventanas y puertas ventanas. Se empieza con la instalación de las mismas con los trabajadores de la empresa contratista, realizando al tiempo la verificación para recibo de trabajo, es decir, funcionamiento óptimo de las ventanas y puertas ventanas, dentro de este funcionamiento se revisan los seguros si se encuentran en buenas condiciones y no vengán cristalizados, existan los troqueles en el perfil para el desagüe del agua lluvia, los puentes térmicos sean los adecuados, el vidrio no se encuentren corroídos, la ventana y/o puerta ventana corra libremente sobre el riel sin ningún tipo de sobreesfuerzo, no existan tropezones una hoja con otra, entre otras funciones que se realizan antes de la entrega de las mismas.

Partiendo de las especificaciones que la ficha brinda en aquellas que tengan un índice de criticidad (fallo frecuente) en la ejecución de la misma realizando el seguimiento, control y supervisión de estas sin menospreciar las demás actividades que no representen un alto grado de fallo. Por último se aplican los sellos verificando que estos se empleen de manera adecuada sin llegar a dejar ninguna por sellar o en su defecto sobresaturar.

Con esto se finaliza por destacar la calidad constructiva que en conjunto con un control operativo supervisado, direccionado y monitoreado mediante la implementación de la ficha brinda la óptima información que nos llevara a prevenir y en los mejores casos eliminar todo tipo de riesgo operativo (ejecución) en una actividad para con esto obtener ganancias en tiempo,

---

dinero y principalmente en la calidad constructiva para la satisfacción del cliente y del valor adquisitivo para la imagen de la empresa.

## 10. Conclusiones

El presente trabajo de investigación, desarrollado en el periodo comprendido entre el mes de febrero al mes de agosto del presente año, se centró en la identificación y caracterización del procesos constructivo tipo industrializado que se implementa en las múltiples y distintas áreas de trabajo en la obra denominada Urbanización La Arboleda, con el propósito de conocer internamente como se venían desarrollando cada uno de estos frentes de trabajo y el estado de los mismo, donde pudo ser posible identificar tantos los puntos y áreas críticas como aquellas fortalezas que representan mejoras potenciales para la firma ISAAC & DURAN LTDA., puntualmente en la actividad que concierne a carpintería de vidrio y aluminio al momento de su ejecución como se supervisaban y controlaban las mismas en tema de calidad del proceso operativo.

Por lo que encontramos, que existen múltiples factores que influyen en la generación de que no se efectúe el seguimiento, la supervisión objetiva y un control en la ejecución de la actividad, entre las que podemos destacar son: la supervisión y/o control en la actividad correspondiente a carpintería de vidrio y aluminio se hace de forma subjetiva, partiendo en muchos aspectos de conocimientos específicos por el tipo de profesionales que llegan a controlar esta actividad o en su defecto a sus múltiples funciones no son bien revisadas y pasan por alto muchos aspectos funcionales que traen consigo detalles de “No conformidades” o “postventas” en épocas de invierno, que es de cierto modo una de las maneras como la mayoría de las obras valoran la buena instalación por filtración de agua en el interior del espacio; por otra parte se desencadenaron atrasos en la obra, solicitud de prórroga y perdidas económicas; esto por no establecer controles en el proceso constructivo, lo cual desato una serie de aspectos como: profesionales residentes que desconocieran el procedimiento constructivo, dificultad en hacer análisis objetivo frente a dicha actividad, sobre pagos de actividades, holguras, etc.; Y una última observación importante es por parte de la empresa debido a que esta no maneja fichas de control de ejecución por lo que no están diseñadas, en otras palabras no está el control directo en el proceso operativo en las obras que ejecuta la firma.

Por lo anterior, se procedió con el diseño, construcción e implementación de la ficha de control de obra, mediante una matriz de riesgo en la actividad concerniente a carpintería de vidrio y aluminio en la obra Urbanización La Arboleda; empleándola en la segunda etapa del proyecto del programa de vivienda “MI CASA YA” logrando establecer un paralelo con los resultados generados antes y después de su ejecución; al comparar estos resultados se determinó que la implementación de la ficha proporciona la información sólida en el proceso de ejecución de la misma y en qué etapa se necesita de un exhaustivo y previo seguimiento y control para minimizar el riesgo operativo que la actividad pueda generar por ausencia de la respectiva supervisión.

Es debido a esto, se puede afirmar que es necesario establecer nuevos métodos de supervisión en las actividades en el proceso operativo mediante la generación de esta ficha no solo en la actividad de carpintería de vidrio y aluminio si no de todas aquellas que competen a obras de tipo civil y/o arquitectónicas que la firma lidera a nivel local y nacional logrando la buena gestión mediante la orientación y dirección necesarias logrando la optimización del tiempo, dinero y calidad constructiva.



## 11. Recomendaciones

Una vez concluida la investigación se considera importante tener en cuenta los mecanismos de seguimiento, supervisión y control en el proceso de ejecución (operativo) en la obra Urbanización La Arboleda y se propone:

- La gerencia implemente en su estructura organizativa un comité encargado de direccionar y controlar los riesgos operativos que se puedan presentar en las obras lideradas por la firma, esto con el objetivo de minimizar y/o en su defecto eliminar cualquier tipo de situaciones adversas en las mismas; ya que existe un supervisor de obras pero este en su cargo posee múltiples responsabilidades que pueden llegar a no permitirle realizar un buen seguimiento y control de cada actividad que conlleva una obra de tipo civil o arquitectónica.
- Implementar la ficha de control no solo en las siguientes etapas que restan de la obra la urbanización la arboleda, sino en todas aquellas que se estén ejecutando por parte de la constructora.
- En conjunto con el plan de calidad que se está desarrollando e implementando en la constructora, programar reuniones entre el equipo de trabajo, para fomentar la comunicación y crear un mecanismo de retroalimentación en beneficio de los proyectos con la incursión de este nuevo elemento de supervisión y control que es la ficha.
- Diseñar e implementar para las demás actividades de obra civil o arquitectónicas fichas de control que ayuden como una estrategia para saber determinar en qué momento del proceso de ejecución de dicha actividad se necesitan hacer los controles y seguimientos previos para así evitar que se presenten fallas en la misma con el objetivo de eliminar y/o reducir el riesgo operativo que pueda presentar esta en las obras que se estén ejecutando o próximas a realizar.

### Referencias Bibliográficas

- Colombia), S. U. (2016). *spazio Urbano*. Recuperado el 22 de mayo de 2017, de <http://www.spazio.com.co/servicios/>
- Construcción Crece 4,4% en 2017: Camacol. (01 de diciembre de 2016). *El Nuevo Siglo*.
- Departamento Administrativo de la Función Pública. (2014). *Manual Técnico del Modelo Estandar de Control Interno para el Estado Colombiano MECI 2014*. Recuperado el 07 de junio de 2017, de <http://www.funcionpublica.gov.co/documents/418537/506911/Manual+T%C3%A9cnico+del+Modelo+Est%C3%A1ndar+de+Control+Interno+para+el+Estado+Colombiano+MECI+2014/065a3838-cc9f-4eeb-a308-21b2a7a040bd>
- Gonzales, H. (10 de agosto de 2015). *Calidad & Gestion*. Recuperado el 11 de julio de 2017, de ISO 9001:2015. Enfoque basado en riesgos: <https://calidadgestion.wordpress.com/2015/08/10/iso-90012015-enfoque-basado-en-riesgos/>
- Gonzalez, H. (28 de octubre de 2016). *Calidad & Gestion*. Recuperado el 11 de julio de 2017, de Gestión del riesgo – ISO 31000: <https://calidadgestion.wordpress.com/2016/10/28/gestion-del-riesgo-iso-31000/>
- Lobo, J. F. (6 de agosto de 2012). *tipos de muestreo*. Recuperado el 19 de agosto de 2017, de <https://es.slideshare.net/JoanFernandoChipia/muestreo-ii>
- Mascorro, A. H. (4 de septiembre de 2005). *Manual AMEF Análisis de modo y efecto de fallas potenciales*. Recuperado el 10 de agosto de 2017, de Gestipolis: <https://www.gestipolis.com/manual-amef-analisis-de-modo-y-efecto-de-fallas-potenciales/>
- Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sísmo Resistente NRS-98. (s.f.). *Requisitos Especiales para Vidrios*. Recuperado el 7 de julio de 2017, de [http://www.aaltocolombia.com/images/normatividad/03\\_REQUISITOS\\_ESPECIALES\\_PARA%20VIDRIOS\\_NORMA\\_NSR\\_98\\_CAPITULO\\_K.4.pdf](http://www.aaltocolombia.com/images/normatividad/03_REQUISITOS_ESPECIALES_PARA%20VIDRIOS_NORMA_NSR_98_CAPITULO_K.4.pdf)
- Organización Internacional de Normalización ISO. (s.f.). *Qué es ISO*. Recuperado el 7 de junio de 2017, de <http://www.normas9000.com/content/que-es-iso.aspx>

---

Universidad Complutense de Madrid. (11 de junio de 2008). *Plan de prevencion de riesgos laborales*. Recuperado el 19 de julio de 2017, de <https://www.ucm.es/data/cont/docs/3-2013-02-11-documento2503766.pdf>

## Apéndice A

### Glosario

#### A

**Alta Dirección:** Persona o grupo de personas del máximo nivel jerárquico que dirigen o controlan una entidad.

#### C

**Calidad:** El grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.

**Cliente:** Organización, entidad o persona que recibe un producto y/o servicio.

**Control:** Cualquier medida que tome la dirección y otras partes para gestionar los riesgos y aumentar la probabilidad de alcanzar los objetivos y metas establecidos. La dirección planifica, organiza y dirige la realización de las acciones suficientes para proporcionar una seguridad razonable de que se alcanzaran los objetivos y metas.

**Control de Obra:** Es la coordinación de todos los recursos tanto humanos, materiales, equipo y financiero, en un programa, tiempo y costo determinado, para

lograr alcanzar los objetivos planteados. Tomando en cuenta las tres variables importantes que son: costo, calidad y tiempo

**Control interno:** un proceso efectuado por la dirección y el resto de personal de una entidad, diseñado con el objeto de proporcionar un grado de seguridad razonable en cuanto a la consecución de objetivos dentro de las siguientes categorías:

- Eficacia y eficiencia de las operaciones.
- Confiabilidad de la información.
- Cumplimiento de las leyes, reglamento y normas que sean aplicables.

#### D

**Déficit:** Es la escasez, el menoscabo o la deficiencia de alguna cosa que se necesita o que se considera como imprescindible.

## G

**Gestión:** Actividades coordinadas para planificar, controlar, asegurar y mejorar una entidad.

## H

**Holguras:** Es la cantidad de tiempo que puede retrasarse el final de un conjunto de actividades que forman un camino sin afectar a la finalización del proyecto

## I

**Indicadores:** Conjuntos de mecanismos necesarios para evaluación de la gestión de toda entidad pública. Se presentan como un conjunto de variables cuantitativas y/o cualitativas sujetas a la medición, que permiten observar la situación y la tendencia de cambios generados en la entidad, en relación con el logro de los objetivos y metas previstos.

**Industrializado:** Sistema de edificación que utiliza técnicas y procesos más innovadoras y en el cual los componentes estructurales se fabrican en un taller, se transportan a la ubicación final y allí se ensamblan. Es decir, en la construcción industrializada, los procesos de diseño y de producción son automatizados.

**Infraestructura:** Conjunto de medios técnicos, servicios e instalaciones necesarios para el desarrollo de una actividad o para que un lugar pueda ser utilizado.

## M

**Matriz de riesgo:** es una herramienta de gestión que permite determinar objetivamente cuáles son los riesgos relevantes para la seguridad y salud de los trabajadores que enfrenta una organización.

## P

**Plan de calidad:** Es un documento a través del que se detalla cómo debe ser el proceso que garantice la calidad de los proyectos, productos o procesos. Este plan debe dar respuesta a cuestiones como qué acciones se llevarán a cabo, qué recurso serán necesarios o quienes serán los encargados de aplicar el plan.

**Plan de Mejoramiento:** Es aquel aspecto que permite el mejoramiento continuo y el cumplimiento de los objetivos institucionales de orden corporativo de la entidad pública. Integra las acciones de mejoramiento que a nivel de su misión, objetivos, procesos, etc., deben operar la entidad pública para fortalecer integralmente su desempeño institucional, cumplir con su

función, en los términos establecidos en la constitución, la ley, teniendo en cuenta los compromisos adquiridos con los organismos de control fiscal, de control político y con los diferentes grupos de interés.

**Proveedores:** Es la persona o empresa que abastece con algo a otra empresa o a una comunidad. El término procede del verbo proveer, que hace referencia a suministrar lo necesario para un fin.

## **R**

**Riesgo:** La posibilidad de que ocurra un acontecimiento que tenga un impacto que tenga un impacto en el alcance de los objetivos. El riesgo se mide en términos de impacto y probabilidad.

**Riesgo Operativo:** Es la posibilidad de ocurrencia de pérdidas financieras,

originadas por fallas o insuficiencias de procesos, personas, sistemas internos, tecnología, y en la presencia de eventos externos imprevistos.

## **S**

**Sistema de Control Interno:** se entiende como el sistema integrado por el esquema de la organización, y es el conjunto de planes, métodos, principios, normas, procedimientos y mecanismos de verificación y evaluación adoptados por una entidad, con el fin de procurar que todas las actividades, operaciones y actuaciones, así como la administración de la información y los recursos, se realicen de acuerdo con las normas constitucionales y legales vigentes dentro de las políticas trazadas por la dirección y en atención a las metas y objetivos previstos.