

**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN LA OBRA DE
CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO FAMILIAR**

MARITZA PRADA VARGAS

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENERÍA
FACULTAD DE INGENERÍA AMBIENTAL
BUCARAMANGA
2019**

**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN LA OBRA DE
CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO FAMILIAR**

MARITZA PRADA VARGAS

**Trabajo de grado
Para optar por el título de ingeniería ambiental**

**Director(a)
CONSUELO CASTILLO PEREZ
Especialista en ingeniería ambiental**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
BUCARAMANGA
2019**

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bucaramanga, Febrero de 2019

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico principalmente a Dios por haberme dado la vida y permitirme este momento tan importante en mi formación profesional, gracias a él logre cumplir con mis objetivos y metas propuestas.

A mi familia por haberme dado la oportunidad de formarme en esta prestigiosa universidad y haber sido mi apoyo durante todo este tiempo.

Finalmente, a los profesores, aquellos que marcaron cada etapa de mi camino universitario, que me ayudaron con su experiencia y conocimiento.

AGRADECIMIENTOS

En el trabajo realizado quiero agradecer a Dios por ser mi guía en el transcurso de mi vida, brindándome su sabiduría y paciencia para culminar con éxito.

A mis padres por su sacrificio, amor y por haber estado hay a pesar de los inconvenientes presentados

También agradezco a mi directora de práctica Consuelo Castillo Pérez que con su experiencia y conocimiento me oriento en este trabajo de grado.

Finalmente, a la Universidad Pontificia Bolivariana por haberme brindado la oportunidad para enriquecer mi conocimiento y haberme desarrollado como persona y profesional en este tiempo transcurrido.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	14
1. OBJETIVOS	16
1.1 OBJETIVO GENERAL	16
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	17
2.1 MISIÓN DE LA EMPRESA	18
2.2 VISIÓN DE LA EMPRESA	18
2.3 POLÍTICA AMBIENTAL DE LA EMPRESA	19
3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES IMPLEMENTADAS EN LA OBRA	20
3.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES	20
3.2 REQUISITOS LEGALES	26
4. PROGRAMAS AMBIENTALES PARA LA OBRA DE CONSTRUCCIÓN	32
4.1 PROGRAMA DEL RECURSO ENERGÉTICO	32
4.1.1 Objetivo general.	32
4.1.2 Objetivos específicos.	32
4.1.3 Alcance.	32
4.1.4 Descripción de actividades y resultados obtenidos para el programa del recurso energético.	33
4.1.5 Presupuesto del programa de ahorro energético.	40
4.1.6 Formatos asociados.	41
4.2 PROGRAMA DEL AHORRO HÍDRICO	41
4.2.1 Objetivo general.	41
4.2.2 Objetivos específicos.	41

4.2.3 Alcance.	41
4.2.4 Descripción de actividades y resultados obtenidos para el programa del recurso hídrico.	42
4.2.5 Presupuesto del programa de ahorro hídrico.	50
4.2.6 Formatos asociados.	50
4.3. PROGRAMA DEL MANEJO DE RESIDUOS	51
4.3.1 Objetivo General.	51
4.3.2 Objetivo Específicos.	51
4.3.3 Alcance.	51
4.3.4 Tipos de residuos generados en la obra.	51
4.3.5 Actividades de una obra.	53
4.3.6 Descripción de actividades y resultados obtenidos para el programa del manejo de residuos.	53
4.3.7 Presupuesto para el programa del manejo de los residuos.	65
4.3.8 Formatos asociados.	65
5. CONCLUSIONES	66
6. RECOMENDACIONES	68
BIBLIOGRAFÍA	69
ANEXOS	71

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Lista de chequeo para la revisión ambiental de la obra Qatar 34.	21
Tabla 2. Requisitos ambientales aplicables para la obra de construcción	27
Tabla 3. Tecnologías implementadas en la obra de construcción del edificio familiar	33
Tabla 4. Capacitaciones realizadas en los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre del 2018	34
Tabla 5. Descripción de la fórmula de porcentaje participación y meta esperada dentro de la obra	34
Tabla 6. Porcentaje de participación del personal de obra	35
Tabla 7. Indicadores de seguimiento al programa energético dentro de la obra de construcción	36
Tabla 8. Indicadores de seguimiento al consumo de energía dentro de la obra	36
Tabla 9. Descripción del indicador de cumplimiento de actividades	39
Tabla 10. Descripción de las actividades planeadas para el programa del recurso energético.	40
Tabla 11. Presupuesto generado para el programa de ahorro energético dentro de la obra de construcción del edificio familiar	41
Tabla 12. Capacitaciones realizadas en los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre del 2018	43
Tabla 13. Descripción de la fórmula de porcentaje de participación y meta esperada	44
Tabla 14. Porcentaje de participación del personal de obra	44
Tabla 15. Indicadores de seguimiento al programa hídrico dentro de la obra de construcción	46
Tabla 16. Indicadores de seguimiento al consumo de agua dentro de la obra	46
Tabla 17. Descripción del indicador de cumplimiento de actividades	49
Tabla 18. Actividades planteadas dentro de la obra para el programa de recurso hídrico	49

Tabla 19. Presupuesto generado para el programa del recurso hídrico dentro de la obra de construcción del edificio familiar	50
Tabla 20. Residuos generados en obra	51
Tabla 21. Residuos de construcción y demolición	52
Tabla 22. Descripción de actividades dentro de la obra	53
Tabla 23. Porcentaje del tipo de residuos generados en la fase de ejecución de la obra	54
Tabla 24. Porcentaje de los residuos generados en el mes de septiembre	55
Tabla 25. Porcentaje de los residuos generados en el mes de octubre	55
Tabla 26. Porcentaje de los residuos generados en el mes de noviembre	55
Tabla 27. Porcentaje de los residuos generados en el mes de diciembre	56
Tabla 28. Residuos generados los meses de septiembre octubre, noviembre y diciembre con su respectivo peso kg	56
Tabla 29. Disposición final de los residuos generados en la obra.	57
Tabla 30. Indicadores de seguimiento al programa de manejo de residuos dentro de la obra de construcción	58
Tabla 31. Indicadores sobre el material reciclado en los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre dentro de la obra	58
Tabla 32. Indicadores sobre el porcentaje de dinero obtenido por reciclaje en los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre	59
Tabla 33. Capacitaciones realizadas en los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre	60
Tabla 34. Descripción de la fórmula de porcentaje participación y meta esperada	61
Tabla 35. Porcentaje de participación del personal de obra	61
Tabla 36. Descripción del indicador de cumplimiento de actividades	62
Tabla 37. Descripción de las actividades planteadas para el programa de manejo de residuos	63
Tabla 38. Presupuesto del programa de manejo de residuos	65

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Estructura organizacional de la empresa	17
Figura 2. Diagrama del consumo energía en la obra de construcción del edificio familia en el mes de octubre del 2018	38
Figura 3. Diagrama del consumo energía en la obra de construcción del edificio familia en el mes de noviembre del 2018.	39
Figura 4. Diagrama del consumo de agua en la obra de construcción del edificio	48
Figura 5. Diagrama del recibo del agua generado dentro de la obra	48
Figura 6. Residuos generados en la fase de estructura y cerramiento	54

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Lista de chequeo para la revisión ambiental	71
Anexo B. Matriz E.P.M presentados en la obra de construcción del edificio familiar	74
Anexo C. Evidencia de las capacitaciones realizadas en la obra de construcción del edificio familiar	76
Anexo D. Formatos de capacitaciones realizado por la empresa	79
Anexo E. Carteles realizados con información del recurso energético	80
Anexo F. Carteles realizados con información del recurso hídrico	80
Anexo G. Carteles realizados con información del manejo de residuos	80

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN LA OBRA DE CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO FAMILIAR

AUTOR(ES): MARITZA PRADA VARGAS

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Ambiental

DIRECTOR(A): CONSUELO CASTILLO PEREZ

RESUMEN

El presente informe tiene como objetivo principal planificar el sistema de gestión ambiental para la obra de construcción del edificio familiar, dado que la construcción es una actividad de grandes impactos al medio ambiente, se evidenció que los resultados más importantes fueron registrados en los programas ambientales, en el ahorro energético y recurso hídrico demostrando una disminución en el consumo a comparación del consumo registrado anteriormente, y para el programa de manejo de residuos se buscó hacer una mejor disposición a los residuos generados dentro de la obra. Por último, algunas recomendaciones consisten en la implementación del sistema de gestión ambiental, para disminuir los impactos generados por la empresa y mejorar la competitividad de la organización.

PALABRAS CLAVE:

Sistema de gestión ambiental, construcción, programas ambientales

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: FORMULATION OF THE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PLAN
IN THE CONSTRUCTION WORK OF THE FAMILY BUILDING

AUTHOR(S): MARITZA PRADA VARGAS

FACULTY: Facultad de Ingeniería Ambiental

DIRECTOR: CONSUELO CASTILLO PEREZ

ABSTRACT

The main objective of this report is to plan the environmental management system for the construction of the family building, given that construction is an activity with great impacts on the environment, it was shown that the most important results were recorded in environmental programs, in energy saving and water resources showing a decrease in consumption compared to previously recorded consumption, and for the waste management program, a better disposition was made to waste generated within the work. Finally, some recommendations consist of the implementation of the environmental management system, to reduce the impacts generated by the company and improve the competitiveness of the organization.

KEYWORDS:

Environmental management system, construction, environmental programs

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

INTRODUCCIÓN

El propósito del presente informe es planificar el sistema de gestión ambiental para la obra de construcción del edificio familiar, teniendo en cuenta que los impactos de un proyecto constructivo depende de sus características propias, del entorno donde se desarrolla y el tipo de tecnología empleada, por medio de los siguientes objetivos se identificaron los aspectos ambientales a través de la matriz E.P.M., se reconocieron los requisitos legales aplicables y por último se establecieron programas ambientales para la obra de construcción del edificio familiar, debido a que en una obra se presenta grandes impactos, como son la generación de escombros, residuos sólidos y peligrosos, aumento en los niveles de ruido, alteración de las características físicas y químicas del suelo, contaminación por sustancias tóxicas al agua, alteración del espacio público y flujo vehicular. Por esta razón con la implementación del sistema gestión ambiental nos ayudara a minimizar los impactos generados por las actividades realizadas en la obra de construcción, promoviendo más el ahorro energético, ahorro del recurso hídrico, sensibilización a los temas ambientales, reciclaje de materiales que han sido implementados en alguna actividad, y el uso de materiales amigables con el medio ambiente. Con la información anterior se busca dar soluciones mediante un análisis de estado de la empresa en cuanto a los temas ambientales para así poder identificar los impactos, y proceder a implementar actividades, para así mitigar, prevenir y reparar los efectos generados por las actividades empleadas en la fase de construcción, con los programa ambientales se busca hacer una disminución a los impactos negativos relacionados con el recurso hídrico, proponiendo alternativas para el consumo excesivos y el desperdicio del agua, en el ahorro de energético es adoptar un compromiso para uso eficiente y fomentar las buenas prácticas para el cuidado del recurso, finalmente para el programa de manejo de residuos se hace con el fin de que allá una buena disposición y separación de los residuos sólidos y peligrosos mediante la colocación de puntos ecológicos, realización de capacitaciones que

aborden los problemas encontrados y así mismo las soluciones tanto de forma colectiva como individual.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Planificar el sistema de gestión ambiental en la obra de construcción de un edificio familiar.

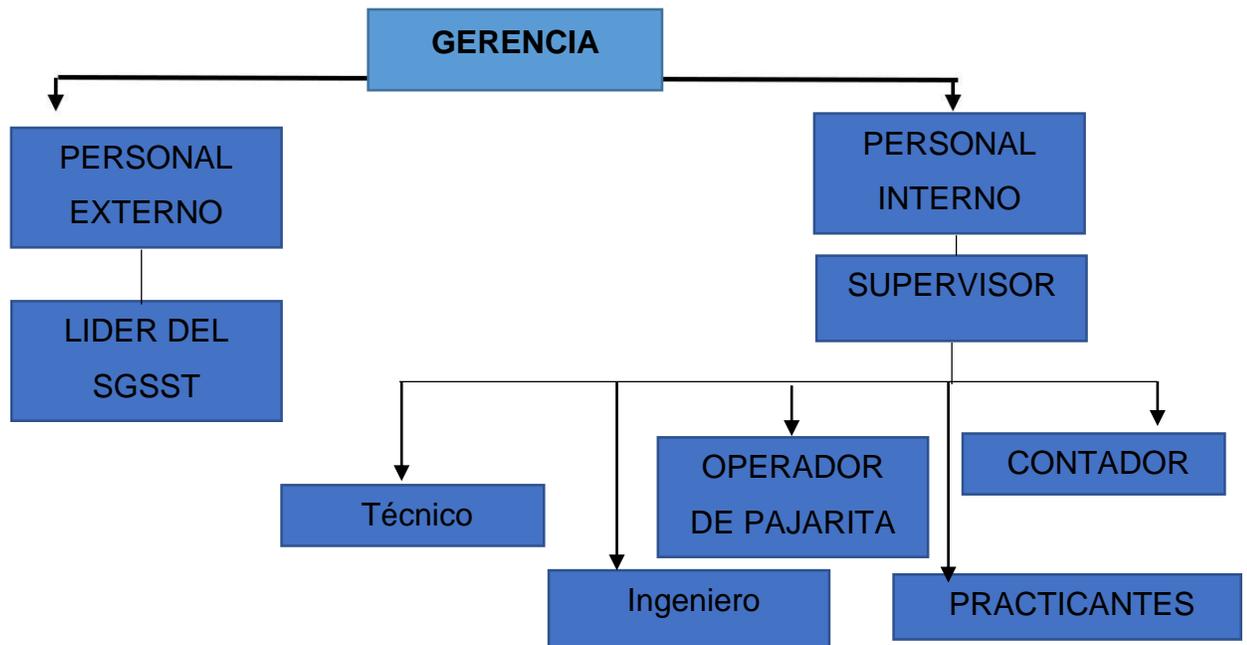
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los aspectos ambientales a través de la matriz E.P.M para la obra de construcción del edificio familiar.
- Reconocer requisitos legales aplicables a la obra de construcción del edificio familiar.
- Establecer programas ambientales para la obra de construcción.

2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La empresa GESTIÓN AL DESARROLLO AMBIENTAL SAS está ubicada en la calle 106 # 41ª-11 del municipio de Floridablanca, Santander, tiene como actividad económica arquitectura e ingeniería ambiental, su representante legal es Luisa Bautista Clavijo, tiene un personal de 4 trabajadores y su supervisor Adrián Hernández Rolón, la estructura organizacional de la empresa se presenta en la figura 1.

Figura 1. Estructura organizacional de la empresa



Fuente: Documentación de la empresa G.D.A. SAS

El área específica del trabajo va relacionada con la implementación de planes de manejo ambiental y sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SGSST) en obras civiles, donde la práctica empresarial se desarrolló en una obra de construcción de un edificio familiar QATAR 34, ubicado en la ciudad de Bucaramanga, Santander en la calle 34 con carrera 25-38, ya que la construcción

comprende un concepto importante en el desarrollo sostenible, mejora la infraestructura para la calidad de muchas personas y trae el desarrollo económico, dicho proceso de construcción consiste en 4 etapas fundamentales, antes de empezar se debe tener toda la documentación previa completa y aprobada para así poder hacer los cierren perimetrales para separar el área de construcción de los espacios públicos, para especificar las etapas de la construcción se empieza por la demolición que es la etapa inicial donde se realiza la preparación, limpieza y encerramiento del terreno, luego la cimentación que consiste en la excavación y movimiento de tierra, después se continua la estructura general que se hace instalaciones eléctricas y sanitarias, por último el cerramientos de exteriores e interiores para obtener el edificio habitable.

2.1 MISIÓN DE LA EMPRESA

La empresa Gestión al Desarrollo Ambiental G.D.A SAS ofrece los servicios en obras civiles en temas ambientales, seguridad y salud en el trabajo orientados a contribuir al bienestar de los trabajadores para reducir causas de riesgos inherentes al medio del trabajo, conocimiento, cumplimiento de normatividad de prevención de riesgos laborales y a su vez normatividad ambiental aplicadas a obras civiles.

2.2 VISIÓN DE LA EMPRESA

Para el 2020 G.D.A SAS será una empresa reconocida por los servicios prestados en temas ambientales, seguridad y salud en el trabajo, teniendo cobertura en las principales ciudades del país, en ámbitos como: generación de conocimiento en riesgos laborales, promoción de seguridad y salud laboral, cultura de prevención, y por último normatividad ambiental vigente.

2.3 POLÍTICA AMBIENTAL DE LA EMPRESA

La empresa G.D.A SAS en el desarrollo de sus actividades se compromete en temas ambientales con el fin de que se pueda cumplir los lineamientos ambientales vigentes buscando promover el uso racional de los recursos naturales utilizados por la empresa, implementación de buenas prácticas para mitigar impactos ambientales en la realización de actividades hechas por la empresa, cultura ambiental, toma de conciencia, prevención de riesgos ambientales y desarrollo sostenible del medio ambiente.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES IMPLEMENTADAS EN LA OBRA

3.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES

Para la formulación del plan de manejo ambiental en la fase constructiva del edificio familiar, lo primero fue inspeccionar la obra en temas ambientales, teniendo en cuenta la lista de chequeo para la revisión ambiental inicial. Ver ANEXO A.

Con la lista de chequeo ambiental aplicada en la obra QATAR 34, se encontró que la empresa no hay ningún material sobre temas de conciencia ambiental, uso racional de energía, auditorias de energía, análisis de las facturas de energía, uso de papel reciclable, documentación del uso racional de agua, instalación de equipos y artefactos ahorradores, monitoreo de consumo de agua, identificación de áreas con alto consumo de agua y estrategias de reducción, no hay ningún programa de separación y recolección, programas de seguridad contra incendios, programas de conservación de agua, programa y política de manejo de residuos sólidos, hay residuos peligrosos pero no hay información de hojas de seguridad. En temas de iluminación la obra solo ha utilizado bombillos ahorradores, pero falta mejor disposición para los tubos de fluorescencia que ya no se usan y son luego almacenados dentro la obra.

La empresa solo cumple en temas de seguridad y salud en el trabajo, pero en temas ambientales tiene un porcentaje de cumplimiento de un 15%, ya que el uso de papel reciclado es usado entre 5% a 10 %, en temas de uso racional de energía el porcentaje de cumplimiento es de 10%, debido a la toma de conciencia con la utilización de bombillos ahorradores. Para los otros asuntos de uso racional del agua, manejo de residuos sólidos y peligrosos, programas de separación y recolección no hay porcentaje de cumplimiento, se puede concluir que la principal deficiencia está en la forma como desechan los tubos fluorescentes que no sirven

ya que son almacenados en la obra sin ser separados, recolectados, y en temas ambientales. Por último, la mejor condición que se identificó en la empresa fue la colocación de bombillos ahorradores. Ver tabla 1.

Tabla 1. Lista de chequeo para la revisión ambiental de la obra Qatar 34.

Departamento: Santander	
Revisión ambiental inicial-inspección del sitio	
Fecha: 3 de septiembre del 2018	
Revisión realizada por/ cargo: Maritza Prada Vargas / Practicante de ingeniería ambiental	
Persona y cargo de quien atiende la revisión: Maritza Prada Vargas / Practicante de ingeniería ambiental	
Detalles de la localización del sitio: calle 34 con carrera 25-38 Bucaramanga	
Tema	Por tener en cuenta
EQUIPOS	Computador: consumo energético es de 1,6 kW ¿Tiene parte reciclables? No ¿Tiene opciones de ahorro de energía? No ¿El equipo puede emplearse Papel reciclable? Si
	Impresora: consumo energético es de 0,6 kW ¿Tiene parte reciclables? No ¿Tiene opciones de ahorro de energía? No ¿El equipo puede emplearse Papel reciclable? Si ¿Puede programarse impresión por ambas caras? Si
	¿Existe algún material sobre la toma de conciencia respecto a uso de energía? No hay documentación al respecto.
	¿El equipo es apagado después de la jornada laboral o cuando no está en uso? Si, se apaga siempre cuando se acaba la jornada
	Ubicación del equipo (existe un salón dedicado a él, existe ventilación) Hay un espacio dentro de la obra, pero no hay ventilación
	¿Cuál es la relación del equipo con el personal? Lo utilizan para sacar documentación de seguridad de los trabajadores, el ingeniero lo utiliza para sus labores de verificar planos y pedidos
	¿Existe algún material sobre el tema de conciencia respecto al uso del papel reciclable y otros materiales de la oficina? NO
CONSUMO DE PRODUCTO DE PAPEL Y OTROS MATERIALES DE OFICINA	¿Qué productos? de oficina se emplean (por ejemplo: cartuchos de impresora, esferos recargables, etc.) (¿Cantidades, frecuencia de uso? La impresora utiliza un tóner, lo recargan cada 3 meses La frecuencia de uso de la impresora es de día por medio
	¿Se emplea papel reciclado? ¿Para qué propósito? (porcentaje de producto empleado, materia de fabricación, blanqueo) En vez en cuando, el papel reciclado se usa cuando hay que imprimir planilla de entrada y salida de trabajadores, listado de aseo, entre otra actividad. El porcentaje está entre 5 a 10%

	<p>Disposición del papel y otros materiales. ¿Existe un programa de separación y recolección? ¿cómo se maneja? (frecuencia, responsables, costos)</p> <p>No hay información sobre el tema</p>
ILUMINACIÓN	<p>Describa el sistema de iluminación</p> <p>Nota: Número de lámparas controladas por interruptor, tipo de iluminación, tubos fluorescencia, bombillas incandescentes, bombillos ahorradores de energía ¿la iluminación esta zonificada?</p> <p>Solo hay una lámpara</p> <p>Tipo de iluminación artificial y natural</p> <p>Solo hay 1 tubo fluorescencia</p> <p>No hay bombillos incandescentes</p> <p>Hay 8 ahorradores de energía</p> <p>¿La iluminación esta zonificada? NO</p>
	<p>¿Cómo se disponen los tubos fluorescentes descartados? No hay buenas disposiciones de estos tubos, se dejan en el almacén que hay en la obra</p>
	<p>¿Existe accesorios o muebles que bloqueen la luz natural?</p> <p>No</p>
	<p>¿Existe persiana que controles el brillo y calor radiante?</p> <p>No</p>
CALIDAD DEL AIRE INTERNO	<p>Existe sistemas de ventilación ¿en dónde (cuartos de impresión, garajes subterráneos)?</p> <p>No hay</p>
	<p>Características de estos sistemas de ventilación (como guía, véase el proyecto de NTC 5183).</p> <p>No hay información</p>
	<p>Descripción del sistema para control de temperaturas.</p> <p>No es necesario</p>
ENERGÍA	<p>¿Existe un programa de gestión de energía? Si existe. ¿Se ha implementado?</p> <p>-No hay programa</p> <p>-No hay información sobre el tema</p>
	<p>El plan incluye iniciativas tales como:</p> <p>-Despliegue de información relacionada sobre el uso racional de energía</p> <p>-Auditorías energéticas</p> <p>-Análisis de las facturas de energía</p> <p>-Instalación de equipos ahorradores de energía</p> <p>-Uso de temporizadores</p> <p>No hay documentación respecto al tema</p>
SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS	<p>Existe una política de seguridad contra incendios ¿si existe, se ha implementado?</p> <p>No</p>
	<p>Existe un programa de seguridad contra incendios ¿se ha implementado?</p> <p>No</p>

		Incluye el plan iniciativas tales como: -Procedimientos de emergencia -Lista de teléfonos para casos de emergencia No hay documentación respecto al temas
BAÑOS		Existe un programa de conservación de agua ¿se ha implementado? No hay información respecto al tema
		Puede el plan incluir iniciativas como: -Despliegue de información sobre el uso racional del agua -Instalación de equipos y artefactos ahorradores de agua -Monitoreo del consumo de agua -Identificación de áreas con alta demanda de agua -Estrategias de reducción -Investigación de descargas -Lavado de vehículos. No hay documentación respecto al tema
		¿Hay productos de limpieza (jabones detergentes y su biodegradabilidad)? Solo hay una bolsa de jabón en polvo detergente
		¿Hay equipo de secado en baños (eléctrico toallas de tela o papel)? Solo hay papel higiénico
		Hay consumo de productos de papel en baños Tipos y materiales prima de fabricación A veces se utiliza papel y el material prima es el papel reciclado
DESECHOS RECICLAJE	Y	Existe una política de manejo de residuos ¿se ha implementado? No
		Existe un programa de manejo de residuos ¿se ha implementados? No hay nada respecto al tema
		Desechos de papel de oficina, Desechos de empaques, papel mezclado, papel periódico, aceites lubricantes, desechos metálicos, equipos de oficina innecesarios, Latas de aluminio, vidrio, cartones de bebida, plásticos, cartuchos, impresoras, pilas-bacterias, llantas cartones etc. En la obra hay papel de oficina, cartones, vidrio, solo hay 1 impresora, desechos metálicos si se generan, no hay equipos de oficina innecesarios. Se genera Plásticos. No hay llantas
		Disposición de equipos electrónicos descartados (fotocopiadoras, impresoras, computadores (vende o van al relleno) No hay equipos descartados
		¿Se han evaluado los costos de la disposición? No
		¿Existen residuos peligrosos? Si

RESIDUOS PELIGROSOS	PCB (transformadores), sustancias agotadoras de la capa de ozono. No
	Productos químicos, plomo otros ¿Están disponibles las hojas de seguridad? ¿Dónde? ¿Quién las mantiene? No hay este tipo de información
PAISAJES, ÁREAS EXTERNAS	Existe esquemas de compostaje No
	Existe vegetación nativa presente No
	Detalles del sistema de irrigación No hay información
	Detallar uso de herbicidas y pesticidas No se usa
TRANSPORTE	Afectación a la comunidad cercanas (ruido por tráfico, flora fauna) Si, cuando se trabaja con equipos que generan ruido
	Cuántas personas de la compañía emplean transporte público La mayoría de los trabajadores
	Facilidades de transporte público No
	Estado de los vehículos de la compañía (cantidad y tipo) No hay vehículos en la compañía
	Tipo de mercancía que se entregaran ¿existen problemas ambientales potenciales (por ejemplo, derrame) No se tiene esta información
	Mantenimientos de vehículos (responsables, manejo de registros) No hay información
	Tipo de combustibles consumidos ¿se le hace seguimiento? No se le hace seguimiento
Otros vehículos de transporte empleados por la compañía ¿se le han verificado su impacto? No	
SISTEMAS DE CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ADICIONALES	Existe otros adicionales No

Fuente: ICONTEC guía técnica colombiana N° 93

Se determinó que la obra tenía una deficiencia en temas ambientales como la generación de residuos, uso racional de energía, conservación del uso racional

del agua, separación y recolección de residuos peligrosos por lo cual nos llevó a identificar los impactos ambientales por medio de una matriz E.P.M ver anexo B.

En la matriz se identificaron que en las actividades de cimentación, estructura general, cerramiento exterior (mampostería), se generaron los siguientes aspectos ambientales generación de ruido, uso de agua, generación de residuos sólidos, uso del suelo, uso de energía, generación de material particulado, los cuales fueron SIGNIFICATIVAMENTE MUY ALTAS con una valoración de importancia del 35%.

En las etapas de pre-construcción y construcción, que se identificaron que las actividades de preparación del terreno, limpieza del terreno, cimentación, estructura general y cerramiento exteriores (mampostería), presentaron los siguientes aspectos ambientales que son el uso de suelo, generación de residuos sólidos, emisiones atmosféricas, generación de ruido y generación de material particulado siendo SIGNIFICATIVAMENTE ALTAS con valoración de importancia del 30% para la empresa, ocasionando los siguientes impactos, formación de problemas de erosión, alteración de los niveles de ruido, contaminación al aire, aumento de malos olores por residuos sólidos generados, alteración de la estabilidad del terreno, usos actuales del suelo y deterioro en el suelo, y material particulado.

Se obtuvo un 20% que fue SIGNIFICATIVAMENTE MEDIAS para las etapas de pre-construcción y construcción en actividades de preparación del terreno, limpieza del terreno encerramiento del terreno, cimentación, estructura general, y mampostería, los cuales presentaron impactos de alteración de la calidad de aire, aumento de los residuos a disponer contaminación atmosférica, aumento de la intensidad del uso del recurso del suelo, afectación paisajística, alteración de los niveles de ruido respecto a la norma ambiental, afectación de movimiento

el viento, humedad o temperatura en el medio ambiente, aumento de ingreso en las comunidades cercanas, cambios en los niveles de ocupación y variación de los precios locales, afectación por material particulado, deterioro en el suelo que se encontraron relacionados con los siguientes aspectos ambientales que son el uso del suelo, generación de residuos, emisiones atmosféricas, vista del panorama del paisaje, generación de empleo, y generación de residuos peligrosos.

En la matriz también se presentó una valoración del 10% siendo SIGNIFICATIVAMENTE BAJAS para las actividades de preparación del terreno, limpieza de terreno estructura general y encerramiento exterior los cuales los aspectos de más ocurrencia fueron generación de empleo, vista del panorama del paisaje, generación de residuos de escombros y peligrosos, y para finalizar un 5% de valoración de importancia que fue SIGNIFICATIVAMENTE MUY BAJAS para la etapa de pre-construcción en la actividad de encerramiento de terreno para el aspecto ambiental de vista del panorama del paisaje con un impacto en la afectación paisajista.

Con base en la matriz, se formularon los programas ambientales con el fin de reducir aquellos impactos que causan contaminación por las actividades que son ejecutadas en la obra. Los programas ambientales planteados para el periodo 2018 al 2019, son: Programa del recurso energético y Programa del recurso hídrico y Programa del manejo de residuos, que se presentan en los numerales 4.1, 4,2 y 4.3

3.2 REQUISITOS LEGALES

La revisión de requisitos legales aplicables a las obras de construcción y se estudian con el fin de tener en cuenta la normatividad vigente y aplicable al tipo de obra civil. Ver tabla 2.

Tabla 2. Requisitos ambientales aplicables para la obra de construcción

Recurso	Normatividad	Reglamentación
Recurso hídrico	Ley 373 de 1997	<p>Por el cual determina el programa para el uso eficiente y ahorro de agua. En donde los Artículo 1. Se elabora el programa para el uso eficiente y ahorro, Artículo 2. En este artículo se habla del contenido para el programa de ahorro que se basa en el diagnóstico de la oferta hídrica y a su vez debe contener campañas educativas para la comunidad y metas con el objetivo que se cumpla el programa. En el Artículo 3. Se presenta la elaboración del programa, donde las entidades que prestan los servicios de alcantarillado, acueductos, drenaje deberán aprobar el programa de uso eficiente y a su vez deberán presentar al ministerio de ambiente sobre todo el seguimiento durante 6 meses para la aprobación del programa. Artículo 4. Reducción de pérdida, este artículo dispone metas anuales para reducir pérdidas en cada sistema de acueducto, donde las metas serán definidas por medio del balance hídrico de las unidades hidrográficas y toda la inversión que sea necesaria para alcanzarlas. Artículo 5. Reuso obligatorio del agua, se busca que las aguas sean reutilizadas en actividades primarias y secundarias cuando el proceso lo necesite. Artículo 6. Habla de los medidores de consumo, se deben instalar con el fin de dar cumplimiento con lo que se establece en el artículo 43 de la ley 99 de 1993 y el artículo 146 de la ley 146 de la ley 142 de 1994. Artículo 7. Se establece Consumo básicos y máximos para reducir los consumos excesivos para así establecer procedimientos y medidas para que los consumidores que tienen un consumo máximo. Artículo 8. Establece incentivos tarifarios para que se estimule el uso irracional y que se incentive el ahorro del agua y el uso eficiente. Artículo 9. Establece de los nuevos proyectos deben incluir un estudio de fuentes de abastecimiento, la oferta de lluvias y que se implante su uso. Artículo 12 Establece campañas educativas a los usuarios con el fin de concientizar el uso racional y eficiente del recurso hídrico. Artículo 15. Dicta tecnologías de bajo consumo de agua, se reglamenta un plazo para la instalación de equipos de bajo consumo de agua y reemplazar implementos de alto consumo. Artículo 17. Establece sanciones a las entidades que prestan el servicio de acueducto y a los usuarios que desperdician el agua, las cuales las sanciones son disciplinarias establecidas en la ley 200 de 1995 y en sus decretos reglamentarios. Artículo 18. Establece vigencia que se rige a partir de la fecha de expedición.</p>
	Decreto 1575 de 2007	<p>Por el cual decreta el sistema de protección y control de calidad del agua para el consumo humano, en el Artículo 1. Tiene como objetivo el decreto establecer control de calidad de agua con el fin de monitorear, prevenir los riesgos a la salud humana causados por su consumo.</p>
	Decreto 155 de 2004	<p>Según el Artículo 1. El decreto tiene como objetivo establecer el artículo 99 de 1993 sobre las tasas por uso de aguas superficiales y aguas subterráneas.</p>
	Resolución 1207 de 2014	<p>Según el Artículo 1. La resolución tiene como objetivo determinar las disposiciones con el uso residual tratada</p>

Recurso Energético	Decreto No 2331 de 2007 (junio 22)	Según en el Artículo 1 . Este decreto tiene como finalidad sustituir en los edificios todas las bombillas incandescentes por bombillas ahorradoras como las lámparas fluorescentes compactas de alta eficiencia.
	Resolución 180919 de 2010	Según la resolución en los artículos del 1 al 11 . Se establece programa de uso racional, el uso adecuado de energía y demás formas de energía no convencionales, mediante objetivos, metas y subprogramas
	Ley 697 de 2001	En esta ley se dispone que el Artículo 1 . Se promueve el uso racional y eficiente de la energía, para asegurar la competitividad de la economía colombiana, la protección al consumidor para así ayudar con el medio ambiente y los recursos naturales. En el Artículo 2 . El estado debe establecer las normas para cumplimiento de la ley expuesta con la finalidad de generar conciencia, conocimiento y utilización de forma alternativas de energía, Artículo 3 . Muestra las definiciones para aplicar la ley expuesta. Artículo 4 . Las entidades deben promover, organizar y monitorear los programas de uso racional dispuesto en la ley. Artículo 5 . Se crea el programa de uso racional y eficiente de la energía no convencional, con un cumplimiento con los niveles mínimos de eficiencia de energía. Artículo 6 . Obligaciones por partes de la empresa de servicios públicos para que así generen y comercialicen energía eléctrica y realicen programas de aprovechamientos óptimos de energía para así asesorar a sus usuarios para la implementación y cumplimiento de la ley. Artículo 7 Estímulos y sanciones, Artículo 8 . El ministerio de minas y energía con entidades públicas y privadas se diseñará estrategias para fomentar el uso racional dentro de la ciudadanía. Artículo 9 . Promoción del uso racional de fuentes no convencionales de energía. Artículo 10 . El gobierno incentivará a las empresas que importen tecnologías orientados a los aprovechamientos óptimos de energía. Artículo 11 . Vigencia la cual la ley rige a partir de la fecha de su promulgación
Residuos	Decreto 4741 de 2005	Según el decreto, tiene como objetivo en el Artículo 1 . Prevenir la generación de residuos o desechos peligrosos y a su vez regular el manejo con el fin de proteger la salud humana.
	Resolución 1362 de 2007	Según La resolución en el Artículo 1 . Tiene como objetivo establecer los procedimientos para tener un registro de generadores de desechos peligrosos, para tener información para así contar sistemas sobre el manejo de residuos peligrosos en diferentes actividades productivas del país. En el Artículo 2 . Establecer solicitud en el registro de residuos peligrosos. Artículo 4 . Habla de información a ser diligenciada en el registro de generadores de residuos peligrosos
		Según la resolución en el Artículo 1 . Establece las disposiciones para la gestión integral de los residuos de construcción y demolición (RCD) y se adapta a todas personas naturales y jurídicas que generen, transporten, recolecten, almacenen, aprovechen y dispongan residuos de construcción y demolición de obras civiles o de otras actividades relacionadas en el territorio nacional. Artículo 2 . Están las definiciones para entender la resolución establecida, en el

	<p>Resolución 0472 del 2017</p>	<p>Artículo 3. Se deberá anteponer actividades para la prevención de la generación de los RCD, segunda medida se implementará el aprovechamiento y como última opción se realizará la disposición final de RCD. Artículo 4. Actividades para la gestión de residuos de construcción y demolición las cuales son la prevención, recolección, almacenamiento, aprovechamiento y disposición final. Artículo 5. Los generadores de RCD deberán establecer medidas para la prevención y reducción de generación de RCD mediante los siguientes parámetros: La planeación adecuada de la obra determinando la cantidad necesaria de materiales de construcción con el fin de evitar pérdidas de materiales, separación por tipo de RCD en obra, almacenamiento de materiales de construcción, control de escorrentía superficial y manejo de aguas lluvias cuando aplique. Artículo 6. Condiciones mínimas de cumplimiento para la recolección y transporte de residuos de RCD, la carga debe ser acomodada de tal forma que su volumen este al ras del platón, en el cargue y descargue de RCD se debe evitar la dispersión de partículas, se debe proteger la carga durante el transporte para evitar el contacto con la lluvia y el viento, los vehículos utilizados para esta actividad deberán cumplir con las normas vigentes de tránsito, transporte y emisiones atmosféricas. En el Artículo 7. Los grandes generadores de RCD deberá establecer uno o varios sitios para almacenamiento temporal de los de residuos de construcción y demolición en la obra, la separación se debe efectuar de acuerdo con el tipo de RCD de que se trata, y dichos sitios tienen que cumplir con barreras para evitar el impacto visual en los alrededores del sitio de almacenamiento, tiene que estar señalizado, control de sedimentos y hacer acciones para evitar la dispersión de partículas. Artículo 8. Para poder hacer separación y el almacenamiento temporal de los RCD, los puntos limpios deben tener recepción y pesaje, separación por tipo de RCD y almacenamiento. Artículo 13. El gran generador deberá mantener actualizado el programa de manejo ambiental de RCD y deberá ser presentado a la autoridad ambiental competente con 30 días calendario al inicio de la obra, para su respectivo seguimiento, y a su vez el reporte de su implementación dentro de los 45 días del calendario siguientes a la terminación de la obra. Artículo 15. Los grandes generadores deberán formular, implementar y mantener el programa de manejo ambiental para RCD, los pequeños gestores tienen como obligación entregar los RCD a un gestor para que realicen actividades de recolección y transporte hasta los puntos limpios, sitios de aprovechamientos y disposición final. Artículo 19. Metas de aprovechamiento de los RCD para los grandes generadores. En el Artículo 20. Se prohíbe el abandono de los RCD en el territorio nacional, disponer de RCD en espacios públicos en llenos sanitarios, mezcla de RCD con residuos sólidos y peligrosos, almacenamiento temporal en zonas verdes, áreas arborizadas y parques. Artículo 21 Vigencia que se rige a partir del primero del 2018 y deroga de la misma fecha la resolución 541 de 1994.</p>
--	---------------------------------	---

	Decreto 1713 de 2002	<p>Según el decreto en el Artículo 1. Se encuentra las definiciones para entender el decreto establecido, el usuario debe colocar temporalmente los residuos sólidos en recipientes mientras que se procesa para su aprovechamiento o se presenta al servicio de recolección para su disposición final, también se realiza un proceso a través de un manejo integral de los residuos sólidos, los materiales recuperados se incorporen al ciclo económico y productivo por medio de la reutilización, reciclaje, u otra modalidad que lleve a beneficios ambientales o económicos. Artículo 8. Plan para la gestión de residuos sólidos. Artículo 9. Se establece un contenido básico para plan de gestión de residuos sólidos. Artículo 14. El almacenamiento y presentación de los residuos sólidos son obligaciones del usuario. Artículo 15. Los residuos sólidos que se entreguen para la recolección deben estar presentados de tal manera que se evite contacto con el medio ambiente y con las personas encargadas de la actividad y se deben colocar en sitios determinados para tal fin. Artículo 16. Los residuos sólidos provenientes de barrido deberán ser almacenados y presentados por los usuarios con los residuos sólidos originados de las mismas. Artículo 22. Obligaciones de trasladar los residuos sólidos hasta los sitios de recolección cuando las condiciones impidan la circulación de recolección. Artículo 23. El usuario debe almacenar los residuos sólidos de acuerdo con las normas que se establecen en el presente decreto. Artículo 44. Es responsabilidad de los productores de escombros su recolección, transporte y disposición en las escombreras autorizadas. Artículo 67. Propósito de la recuperación y aprovechamiento de los materiales contenidos en los residuos sólidos. Artículo 70. Formas de aprovechamiento como la reutilización, el reciclaje entre otras. Artículo 73. Programa de aprovechamiento de residuos sólidos deberá formularse de acuerdo con el PGIRS. Artículo 76. El almacenamiento de los materiales aprovechables deberá hacerse de tal forma que no deteriore su calidad, ni pierda su valor.</p>
	Resolución 1511 de 2010	<p>En esta resolución en el Artículo 6. Se presentan las características de los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de los residuos de bombillas, donde permite a los consumidores devolver los residuos de bombilla a través de puntos de recolección, alternativas de aprovechamiento y de no generar costos para el consumidor al momento de la entrega de los residuos de bombillas. Artículo 13. Los residuos de bombillas deberán ser gestionados debidamente desde su almacenamiento, tratamiento, aprovechamientos y disposición final, por personas naturales o jurídicas de acuerdo con las normas ambientales vigentes. Artículo 16. Obligaciones de los consumidores en donde deben entregar los residuos de bombillas a través de los puntos de recolección, seguir las introducciones de manejo dichas por los productores de bombillas, separar los residuos de bombillas de los residuos sólidos domésticos para su entrega en puntos de recolección. Artículo 17. Se presenta un apoyo de las autoridades municipales y ambientales que deberán informar a los consumidores de la obligación de separar estos residuos de los residuos domésticos y apoyar el desarrollo de programas de educación sobre los sistemas de recolección selectiva</p>

		y gestión ambiental. Artículo 20. Prohibiciones con quemar, disponer residuos de bombillas enterrar y abandonar los residuos en espacios públicos. Artículo 21. Sanciones. Artículo 22. Vigencia que se rige a partir de su publicación
--	--	--

Fuente: Autor

En cuanto a la normatividad vigente para el tipo de obra civil, la obra QATAR 34 el recurso hídrico tiene un 5% de cumplimiento frente a la ley 373 de 1997 en cuanto al recurso energético también tiene un 5% de cumplimiento en la ley 697 de 2001, decreto No 2331 del 2007 (junio 22) y la resolución 180919 de 2010 y para el recurso de residuos el porcentaje está en el 5% de cumplimiento en el decreto 4741 de 2005, resolución 1362 de 2007, resolución 0472 del 2017, decreto 1713 de 2002 y resolución 1511 de 2010, evidenciándose un 15% de porcentaje de cumplimiento respecto a la normatividad presentada.

4. PROGRAMAS AMBIENTALES PARA LA OBRA DE CONSTRUCCIÓN

4.1 PROGRAMA DEL RECURSO ENERGÉTICO

4.1.1 Objetivo general

- Implementar el programa de ahorro energético en la obra de construcción

4.1.2 Objetivos específicos

- Establecer medidas o tecnologías para el uso racional de energía dentro de la obra de construcción.
- Monitorear el uso de energía dentro de la obra.

4.1.3 Alcance Este programa del recurso energético aplica para la población trabajadora sea empleado o contratista de la empresa QATAR 34 dedicada a la construcción del edificio familiar con el fin de disminuir los impactos generados por el consumo excesivo, buscando así plantear actividades encaminadas a reducir el consumo, acciones de mejora, teniendo en cuenta ciertas recomendaciones para la disminución del consumo, aprovechamiento de energía y a su vez las falencias que hace que el programa no cumpla su efectividad.

En la obra QATAR 34 se formuló el sistema de gestión ambiental y su vez se implementó el programa del recurso energético, que se describe mediante las siguientes actividades y los resultados obtenidos, enunciadas en el numeral 4.1.4.

4.1.4 Descripción de actividades y resultados obtenidos para el programa del recurso energético

4.1.4.1 Inspección del uso del recurso energético Esta actividad se enfocó en hacer una lista de chequeo Ver tabla 1, para verificar e identificar como estaba la obra frente a temas de uso eficiente de energía. Dentro de esta inspección también se enfocó hacer una revisión de equipos eléctricos que no funcionaban de forma correcta para así dar aviso para que los sustituyeran ya que esto generaba sobre costo, se cambió las bombillas incandescentes por bombillas ahorradoras, y se inspeccionó que no dejaran ningún enchufe conectado a tomas.

4.1.4.2 Tecnologías para el uso racional de energía Tecnologías implementadas para el programa del recurso energético. Ver tabla 3.

Tabla 3. Tecnologías implementadas en la obra de construcción del edificio familiar

Lugar de la obra	Tecnologías implementadas
Vestieros de los trabajadores y sótanos	3 sensores de movimientos
Oficina y almacén de la obra	4 instalación de bombillos ahorradores

Fuente: Autor

4.1.4.3 Capacitaciones al personal de obra Las capacitaciones se hicieron necesarias en la obra ya que por este medio se logró concientizar al personal frente al uso eficiente, logrando la disminución del consumo de energía. Ver anexo C.

Las reuniones se realizaron con el personal de obra la primera y la última semana del mes de septiembre, octubre, noviembre y diciembre del 2018 con sus respectivos temas tratados. Ver tabla 4.

Tabla 4. Capacitaciones realizadas en los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre del 2018

Fecha de las capacitaciones	Temas tratados
12 y 20 de septiembre del 2018	<ul style="list-style-type: none"> • Importancia del ahorro de energía. • Se habló de que apagaran las luces cuando no se estaban utilizando. • Se habló de no dejaran ningún enchufe conectado a tomas, y las que multitomas no se sobrecargaran
04 y 25 de octubre del 2018	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar luces cuando no se necesitarán • Implementación de tecnologías amigables al medio ambiente • Apagar el computador cuando no estaba usando • Importancia del recurso energético
08 y 26 de noviembre del 2018	<ul style="list-style-type: none"> • Ahorro y uso eficiente de la energía • Consejos para el uso de energía • Conciencia ambiental frente ahorro de energía
03 y 17 de diciembre del 2018	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de tecnologías ahorradoras • Consecuencias y causas sobre el uso inadecuado de la energía • Ahorro de energía

Fuente: Autor

Descripción de la fórmula del porcentaje de participación del personal de obra y de meta que se espera obtener en las capacitaciones Ver tabla 5.

Tabla 5. Descripción de la fórmula de porcentaje participación y meta esperada dentro de la obra

Descripción	%Personal capacitado frente al total de empleados de la obra (PC)
Fórmula	$\%PC = \frac{\text{Cantidad de personal capacitado}}{\text{Personal total de la empresa}} * 100$
Frecuencia de cálculo	Mensual
Meta	75%
Rango	Buena: 70 a 100% Regular: 50 a 60% Malo: menor a 40%

Fuente: Autor

El porcentaje de participación del personal de obra frente a las capacitaciones realizadas en la obra. Ver tabla 6.

Tabla 6. Porcentaje de participación del personal de obra

Fecha de capacitación	% de participación del personal de obra
Septiembre del 2018	%Personal capacitado frente al total de empleados de la obra (PC) $\%PC = \frac{\text{Cantidad de personal capacitado}}{\text{Personal total de la empresa}} * 100$ $\%PC = \frac{20}{25} * 100$ $\%PC = 80\%$
Octubre del 2018	%Personal capacitado frente al total de empleados de la obra (PC) $\%PC = \frac{\text{Cantidad de personal capacitado}}{\text{Personal total de la empresa}} * 100$ $\%PC = \frac{13}{15} * 100$ $\%PC = 86,66\%$
Noviembre del 2018	%Personal capacitado frente al total de empleados de la obra (PC) $\%PC = \frac{\text{Cantidad de personal capacitado}}{\text{Personal total de la empresa}} * 100$ $\%PC = \frac{15}{15} * 100$ $\%PC = 100\%$
Diciembre del 2018	%Personal capacitado frente al total de empleados de la obra (PC) $\%PC = \frac{\text{Cantidad de personal capacitado}}{\text{Personal total de la empresa}} * 100$ $\%PC = \frac{14}{15} * 100$ $\%PC = 93,33\%$

Fuente: Autor

La meta esperada era capacitar el 75% del personal de obra frente a los temas de ahorro y uso eficiente de energía, los resultados obtenidos en estas capacitaciones fueron de un 80% a 93% de participación, esto quiere decir que hubo un interés por parte de los empleados respecto a los temas tratados, queda que se continúe con estas capacitaciones con el fin de informar a los trabajadores nuevos que ingresen a la obra sobre temas ambientales.

4.1.4.4 Monitoreo al programa del recurso energético El seguimiento consistió en verificar todos los elementos establecidos en el programa, el diligenciamiento de la lista de chequeo para identificación de temas ambientales y reporte del uso inadecuado de la energía. Ver anexo A. En cuanto a las capacitaciones realizadas dentro de la obra se procedió a registrar cada actividad en el formato que maneja la empresa. Ver anexo C.

- **Indicadores realizados al programa del recurso energético** Descripción de los Indicadores para el programa del recurso energético y la meta que se esperaba obtener en la empresa. Ver tabla 7.

Tabla 7. Indicadores de seguimiento al programa energético dentro de la obra de construcción

Descripción	%Disminución de consumo de energía (DCE)
Fórmula	$\%DCE = \frac{\text{Energía consumida mes anterior} - \text{Energía consumida mes actual}}{\text{Energía consumida mes anterior}} * 100$
Frecuencia de cálculo	Mensual
Meta	2%

Fuente: Autor

De acuerdo con información ver tabla 7. Se analizaron los Indicadores de seguimiento para el programa energético sobre el consumo de energía en los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre del año 2018 para la obra de construcción del edificio familiar. Ver tabla 8.

Tabla 8. Indicadores de seguimiento al consumo de energía dentro de la obra

Meses analizados	%Disminución de consumo de energía (DCE)
Septiembre	$\%DCE = \frac{\text{Energía consumida mes anterior} - \text{Energía consumida mes actual}}{\text{Energía consumida mes anterior}} * 100$ $\%DCE = \frac{216 \frac{\text{KWH}}{\text{MES}} - 161 \frac{\text{KWH}}{\text{MES}}}{\frac{216 \text{KWH}}{\text{MES}}} * 100$ $\%DCE = 0,25\%$

Octubre	<p style="text-align: center;">%Disminución de consumo de energía (DCE)</p> $\%DCE = \frac{\text{Energía consumida mes anterior} - \text{Energía consumida mes actual}}{\text{Energía consumida mes anterior}} * 100$ $\%DCE = \frac{161 \frac{\text{KWH}}{\text{MES}} - 221 \frac{\text{KWH}}{\text{MES}}}{\frac{161 \text{KWH}}{\text{MES}}} * 100$ $\%DCE = 0,37\%$
Noviembre	<p style="text-align: center;">%Disminución de consumo de energía (DCE)</p> $\%DCE = \frac{\text{Energía consumida mes anterior} - \text{Energía consumida mes actual}}{\text{Energía consumida mes anterior}} * 100$ $\%DCE = \frac{221 \frac{\text{KWH}}{\text{MES}} - 209 \frac{\text{KWH}}{\text{MES}}}{221 \frac{\text{KWH}}{\text{MES}}} * 100$ $\%DCE = 5,43\%$
Diciembre	En este mes no se pudo hacer el indicador de seguimiento debido a que no se nos proporcionó la información

Fuente: Autor

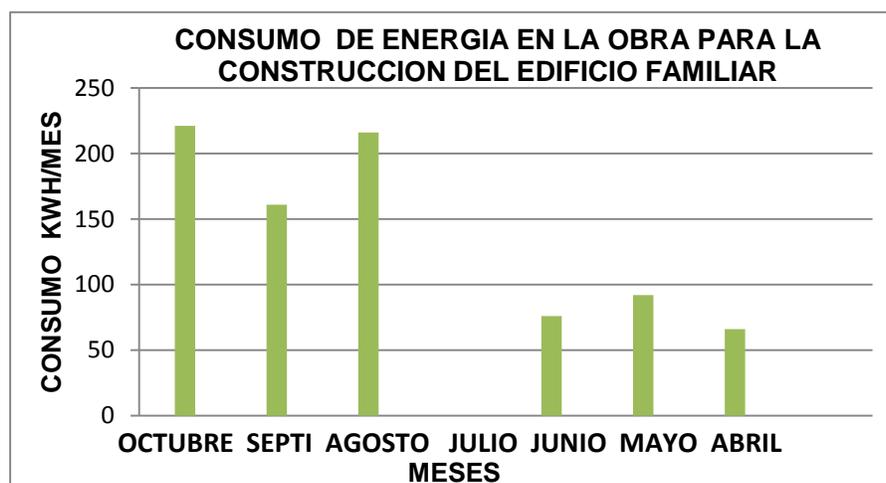
La meta esperada para el porcentaje de disminución de consumo de energía era del 2% evidenciándose que en el mes de noviembre del año 2018 el porcentaje obtenido fue de 5,4% siendo el único mes que cumplió con la meta esperada debido a que se reflejó la aplicación de hábitos tales como apagar equipos cuando no están en uso y ahorro de energía. Para los meses de septiembre y octubre del año 2018, el porcentaje fue de 0,25 y 0,37%, en donde no alcanzó con la meta propuesta debido a que el personal de obra apenas estaba acostumbrando a las charlas relacionadas con temas ambientales, estaba conociendo la implementación del programa en la obra y a la vez estaban adquiriendo un compromiso por parte de los trabajadores frente a estos temas y no se registraba un ahorro de energía representativo en la obra, y para finalizar en el mes de diciembre no hubo información debido a que no se nos proporcionó la información.

En el programa del recurso energético se registró que en el mes de septiembre el consumo fue de 161kwh/mes a comparación del mes de agosto con un consumo de 216 kWh/mes ver figura 2, durante este mes estaba la mayoría de trabajadores y contratistas desarrollando sus funciones, evidenciándose que el consumo no fue tan

elevado debido a que el personal de obra apenas estaba adaptando a los buenos hábitos de consumo de energía debido a que antes no se presentaba ahorro sobre este recurso, Para el mes de octubre se observó un consumo de 221 kWh/mes ver figura 2, esto se debió a que se manejaba bombillos no ahorradores, se veía muchas luces prendidas a comparación del mes de septiembre que el consumo fue menor 161 KWH/ mes, en este mes hubo más compromiso debido a las actividades realizadas. Al ver estos resultados se preocupó por lo que se estaba implementado no estaba funcionando y lo que se hizo, fue llevar a cabo más reuniones, charlas informativas, sobre el uso eficiente del recurso energético.

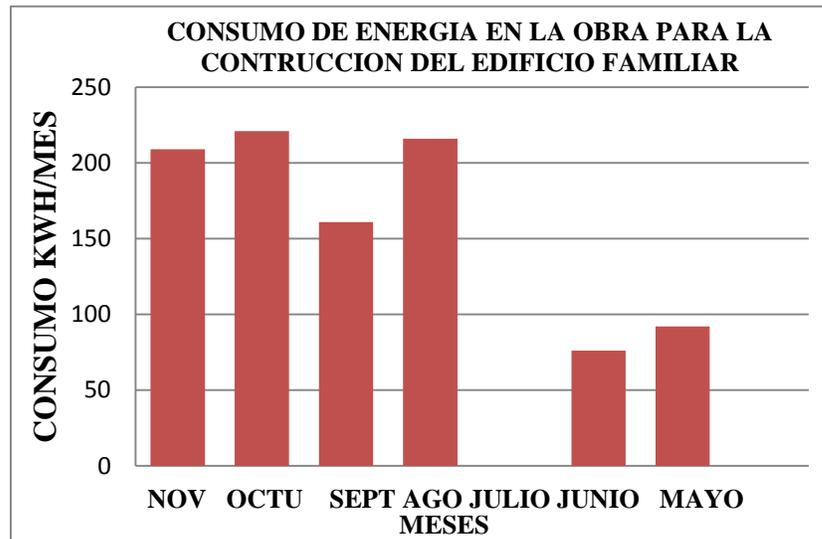
Para el mes de noviembre del año 2018 el consumo fue de 209 KHW/mes ver figura 3, registrando un consumo menor a comparación del mes de octubre, gracias a las charlas implementadas, el personal de obra estuvo más comprometido con el ahorro energético, se instalaron más sensores ahorradores en la oficina y el área de almacén, dejaban la luz apagada cuando no había personal, y los aparatos eléctricos los apagaban cuando no estaban en uso y para el mes de diciembre no se registró información.

Figura 2. Diagrama del consumo energía en la obra de construcción del edificio familia en el mes de octubre del 2018



Fuente: Recibo de la luz, 2018

Figura 3. Diagrama del consumo energía en la obra de construcción del edificio familia en el mes de noviembre del 2018



Fuente: Recibo de la luz, 2018

Para este programa también se analizó el indicador de cumplimiento de actividades hechas dentro de la obra ver tabla 9.

Tabla 9. Descripción del indicador de cumplimiento de actividades

INDICADOR	FORMULA	META
Cumplimiento de actividades	$\left(\frac{\text{Actividades ejecutadas}}{\text{Actividades planeadas}}\right) * 100$	Cumplir el 100% de las actividades propuestas
Cumplimiento de actividades	$\left(\frac{4}{4}\right) * 100$	La meta fue de 100%

Fuente: Autor

Descripción de las actividades planeadas para el programa de recurso energético con el fin de obtener el 100% de cumplimiento en la obra ver tabla 10.

Tabla 10. Descripción de las actividades planeadas para el programa del recurso energético

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	APLICA PARA
Concientización	Programación en la obra de capacitaciones sobre información del compromiso que deben tener el personal de obra frente a información sobre el uso eficiente de energía y buenas prácticas ambientales sobre ahorro de energía	Todo el personal de obra
Implementación de tecnología ahorradora	En la obra se debe reemplazar las iluminaciones fluorescentes por otra más eficientes como sensores de movimiento y bombillas ahorradoras	Todo el personal de obra
Seguimiento a consumo registrado en la obra	El seguimiento a los indicadores mensual es fundamental para analizar datos de consumo, con el fin de reducir o mantener el nivel de consumo	Todo el personal de obra
Actividades hechas dentro de la obra para uso eficiente de energía	En la oficina de la obra se implementó actividades como configurar equipos de cómputo, reducción del brillo de computador En otras partes de la obra se identificaron las oportunidades de reducción de consumo Utilizar energía cuando sea necesaria, desconectar aparatos eléctricos cuando no esté en uso, apagar luces en sitios donde no haya personal	Todo el personal de obra
Utilización de anuncio sobre el uso eficiente de energía	Colocación de carteles en toda la obra con temas de ahorro de energía ver anexo E	Toda la obra

Fuente: Autor

El cumplimiento de actividades para este programa de ahorro energético la meta esperada era del 100%, lo que se observó que la meta fue cumplida en los meses que se realizó la práctica empresarial, ya queda que la empresa continúe con estas actividades para reducir impactos referentes a este tema.

4.1.5 Presupuesto del programa de ahorro energético Presupuesto implementado para el programa de ahorro energético ver tabla 11.

Tabla 11. Presupuesto generado para el programa de ahorro energético dentro de la obra de construcción del edificio familiar

Descripción de la actividad		Cantidad	Valor por unidad	Valor Total
Colocación de sensores en Movimiento en los sótanos Del edificio familiar.		3	25.000	75.000
Bombillos ahorradores para oficina y almacén		4	10.800	43.200
Capacitación	Folletos	20	400	8.000
	Carteleras	2	1.000	2.000
	Marcadores	4	1.200	4.800
	Rollo de cinta transparente	1	4.500	4.500
Ingeniero ambiental		1	500.000	500.000
Valor total				637.500

Fuente: Autor

4.1.6 Formatos asociados Formatos asociados al programa de recurso energético anexo D y anexo E.

4.2 PROGRAMA DEL AHORRO HÍDRICO

4.2.1 Objetivo general

- Implementar el programa de ahorro hídrico en la obra de construcción.

4.2.2 Objetivos específicos

- Establecer medidas para el uso racional del recurso hídrico dentro de la obra de construcción
- Monitorear el uso del recurso hídrico dentro de la obra

4.2.3 Alcance Este programa del recurso hídrico aplica para la población trabajadora sea empleado o contratista de la empresa de QATAR dedicada a la

construcción del edificio familiar, mediante la realización de actividades propuestas encaminadas a disminuir los impactos negativos relacionados con el desperdicio y consumo excesivo del agua.

En la obra QATAR 34 se formuló el sistema de gestión ambiental y su vez se implementó el programa del recurso hídrico, que se describe mediante las siguientes actividades y los resultados obtenidos, enunciadas en el numeral 4.2.4.

4.2.4 Descripción de actividades y resultados obtenidos para el programa del recurso hídrico

4.2.4.1 Inspección del uso del recurso hídrico Esta actividad se enfocó en hacer una lista de chequeo ver tabla 1, para verificar e identificar como estaba la obra frente a temas de uso racional del agua.

También se realizó una inspección semanalmente para verificar que las llaves de agua cuando no estuvieran en uso se encontraran cerradas, monitoreo de la distribución del agua en interior de la obra para inspección de fugas, y el control de las llaves cuando se unían a las mangueras no presentaran goteo.

4.2.4.2 Medidas implementadas para el uso eficiente del recurso hídrico Dentro de la obra las medidas realizadas fue que al utilizar el agua la mejor manera era almacenarla en barriles para la labor del día y así se evitaba estar abriendo llaves y generando consumo.

Se utilizó el agua lluvia para labores del día, para el aseo al baño disponiendo una cantidad de agua para dicha labor.

El aseo se asignó cada 2 veces a la semana y no todos los días ya que así se generaba más consumo y los trabajadores desperdiciaban más agua.

4.2.4.3 Capacitaciones al personal de obra Las capacitaciones se hicieron necesarias en la obra ya que por este medio se logró concientizar al personal sobre el uso racional del agua, logrando disminución consumo de agua ver anexo C.

Las reuniones se realizaron con el personal de obra la primera semana del mes de septiembre, octubre, noviembre y diciembre del 2018 con sus respectivos temas tratados. Ver tabla 12.

Tabla 12. Capacitaciones realizadas en los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre del 2018

Fecha de las capacitaciones	Temas tratados
08 de septiembre del 2018	<ul style="list-style-type: none"> • Uso eficiente del agua. • Importancia del buen consumo del agua. • Forma adecuada para manejar el recurso hídrico.
03 de octubre del 2018	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas implementadas para el uso de eficiente del recurso hídrico • Recurso hídrico • Importancia del recurso hídrico
06 de noviembre del 2018	<ul style="list-style-type: none"> • Reutilización de agua lluvias • Información sobre fugas • Instalación de tecnologías de reducción de consumo de agua. • Concientización sobre la cantidad de agua que se gasta
04 de diciembre del 2018	<ul style="list-style-type: none"> • Ahorro y uso eficiente del agua • Consejos para el ahorro del agua

Fuente: Autor

Descripción de la fórmula del porcentaje de participación del personal de obra y de meta que se espera obtener en las capacitaciones ver tabla 13.

Tabla 13. Descripción de la fórmula de porcentaje de participación y meta esperada

Descripción	%Personal capacitado frente al total de empleados de la obra (PC)
Fórmula	$\%PC = \frac{\text{Cantidad de personal capacitado}}{\text{Personal total de la empresa}} * 100$
Frecuencia de cálculo	Mensual
Meta	75%
Rango	Buena: 70 a 100% Regular: 50 a 60% Malo: menor a 40%

Fuente: Autor

El porcentaje de participación del personal de obra frente a las capacitaciones realizadas en la obra fueron las siguientes ver tabla 14.

Tabla 14. Porcentaje de participación del personal de obra

Fecha de capacitación	% de participación del personal de obra
Septiembre del 2018	%Personal capacitado frente al total de empleados de la obra (PC) $\%PC = \frac{\text{Cantidad de personal capacitado}}{\text{Personal total de la empresa}} * 100$ $\%PC = \frac{20}{25} * 100$ $\%PC = 80\%$
Octubre del 2018	%Personal capacitado frente al total de empleados de la obra (PC) $\%PC = \frac{\text{Cantidad de personal capacitado}}{\text{Personal total de la empresa}} * 100$ $\%PC = \frac{12}{15} * 100$ $\%PC = 80\%$
Noviembre del 2018	%Personal capacitado frente al total de empleados de la obra (PC) $\%PC = \frac{\text{Cantidad de personal capacitado}}{\text{Personal total de la empresa}} * 100$ $\%PC = \frac{10}{15} * 100$ $\%PC = 66,66\%$

Diciembre del 2018	<p style="text-align: center;">%Personal capacitado frente al total de empleados de la obra (PC)</p> $\%PC = \frac{\text{Cantidad de personal capacitado}}{\text{Personal total de la empresa}} * 100$ $\%PC = \frac{13}{15} * 100$ $\%PC = 86,66\%$
--------------------	--

Fuente: Autor

La meta esperada era capacitar el 75% del personal de obra frente a los temas de ahorro y uso eficiente del recurso hídrico, donde el rango de las capacitaciones estuvieron entre 66,66 % al 86,66% de participación esto quiere decir que hubo un interés por parte de los empleados en los meses de septiembre, octubre y diciembre respecto a los temas tratados, mientras que en el mes de noviembre no se alcanzó con la meta esperada ya que hubo solo un 66,6% de participación debido a que el personal se estaba adaptando a las charlas implementadas dentro de la obra. Solo queda que se continúe con estas capacitaciones con el fin de informar a los trabajadores nuevos que ingresen a la obra sobre temas ambientales y temas de ahorro del agua.

4.2.4.4 Monitoreo al programa recurso hídrico El seguimiento consistió en verificar todos los elementos establecidos en el programa, el diligenciamiento de la lista de chequeo para identificación y reporte del uso dado al recurso hídrico. Ver anexo A. En cuanto a las capacitaciones realizadas dentro de la obra se procedió a registrar cada actividad en el formato que maneja la empresa. Ver anexo C.

- **Indicadores realizados al programa del recurso hídrico** Descripción de los Indicadores para el programa del recurso hídrico y la meta que se esperaba obtener. Ver tabla 15.

Tabla 15. Indicadores de seguimiento al programa hídrico dentro de la obra de construcción

Descripción	%Disminución de consumo de agua (DCA)
Fórmula	$\%DCA = \frac{\text{Agua consumida mes anterior} - \text{Agua consumida mes actual}}{\text{Agua consumida mes anterior}} * 100$
Frecuencia de cálculo	Mensual
Meta	4%

Fuente: Autor

De acuerdo con información ver tabla 15. Se analizaron los Indicadores de seguimiento para el programa hídrico sobre el consumo de agua en los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre del año 2018 para la obra de construcción del edificio familiar. Ver tabla 16.

Tabla 16. Indicadores de seguimiento al consumo de agua dentro de la obra

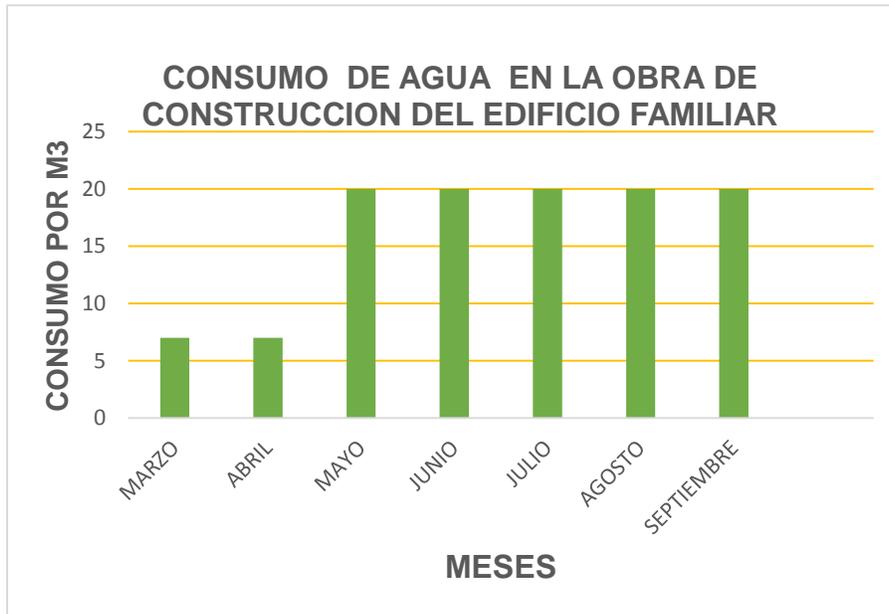
Meses analizados	%Disminución de consumo de agua (DCA)
Septiembre	<p>%Disminución de consumo de agua (DCA)</p> $\%DCA = \frac{\text{Agua consumida mes anterior} - \text{Agua consumida mes actual}}{\text{Agua consumida mes anterior}} * 100$ $\frac{20 \text{ M3} - 20 \text{ M3}}{20 \text{ M3}} * 100$ $\%DCA = 0\%$
Octubre	<p>%Disminución de consumo de agua (DCA)</p> $\%DCA = \frac{\text{Agua consumida mes anterior} - \text{Agua consumida mes actual}}{\text{Agua consumida mes anterior}} * 100$ $\frac{20 \text{ M3} - 20 \text{ M3}}{20 \text{ M3}} * 100$ $\%DCA = 0\%$
Noviembre	<p>%Disminución de consumo de agua (DCA)</p> $\%DCA = \frac{\text{Agua consumida mes anterior} - \text{Agua consumida mes actual}}{\text{Agua consumida mes anterior}} * 100$ $\frac{20 \text{ M3} - 10 \text{ M3}}{20 \text{ M3}} * 100$ $\%DCA = 5\%$
Diciembre	En este mes no se pudo hacer el indicador de seguimiento debido a que no se nos proporcionó la información

Fuente: Autor

La meta esperada para el porcentaje de disminución de consumo de agua era del 4% lo que se evidenció que en el mes de noviembre del año 2018 el porcentaje obtenido fue de 5% siendo el único mes que cumplió con la meta esperada, evidenciándose que el personal de obra no dejaban llaves abiertas, utilizaban la cantidad de agua necesaria para la labor a realizar, dejando a un lado las mangueras que muchas veces quedaban con goteo y esto generaban un desperdicio de agua involuntario logrando así una disminución en este recurso hídrico, pero para los meses de septiembre y octubre no se alcanzó a la meta propuesta debido a que el porcentaje de disminución de consumo de agua fue de 0% debido a que apenas el personal de obra está empezando a conocer este programa y de la importancia del ahorro, ya que se tenía la costumbre de manejar mangueras para la labor del día y no almacenaban agua para la actividad que se iba a realizar, y no se implementaban charlas, carteles, folletos informativos sobre la forma adecuada para manejar el recurso hídrico, y para finalizar en el mes de diciembre no se registró información.

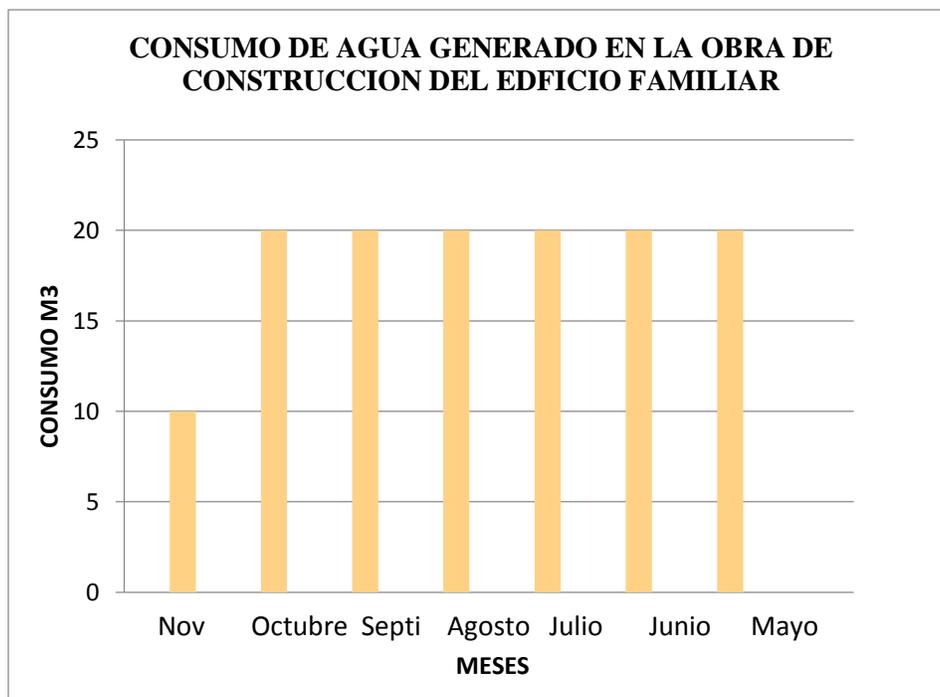
En el programa del recurso hídrico se registró que en el mes de septiembre el consumo fue de 20 m³ igual para el mes de agosto con un consumo de 20m³. Ver figura 4, esto se debió a que el personal apenas empezaba acoplarse a la importancia del ahorro de agua. Para el mes de octubre ver figura 4, el consumo de agua se mantuvo igual es decir 20m³, lo que se llevó a cabo realizar más las charlas, carteles y folletos informativos sobre la forma adecuada para manejar el agua. En el mes de noviembre del año 2018 ver figura 5 se registró un consumo de 10m³ menor a comparación de los meses anteriores esto se debió a que el personal se adaptó a los temas de ahorro de agua, y para el mes de diciembre no se registró información.

Figura 4. Diagrama del consumo de agua en la obra de construcción del edificio



Fuente recibo del agua, 2018

Figura 5. Diagrama del recibo del agua generado dentro de la obra



Fuente: recibo del agua, 2018

Para este programa también se analizó el indicador de cumplimiento de actividades efectuadas dentro de la obra del edificio familiar ver tabla 17.

Tabla 17. Descripción del indicador de cumplimiento de actividades

INDICADOR	FORMULA	META
Cumplimiento de actividades	$\left(\frac{\text{Actividades ejecutadas}}{\text{Actividades planeadas}}\right) * 100$	Cumplir el 100% de las actividades propuestas
Cumplimiento de actividades	$\left(\frac{4}{5}\right) * 100$	La meta fue de 80%

Fuente: Autor

Descripción de las actividades planeadas para el programa de recurso hídrico con el fin del cumplir el 100% de las actividades propuestas y se presentaron de la siguiente manera: Ver tabla 18.

Tabla 18. Actividades planteadas dentro de la obra para el programa de recurso hídrico

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	APLICA PARA
Concientización	Programación en la obra de capacitaciones sobre el cuidado del agua y uso responsable del recurso, anunciando al personal de obra frente a las buenas prácticas que se deben implementar para el uso eficiente del recurso hídrico	Todo el personal de obra
Seguimiento al consumo registrado en la obra	Mediante las facturas de servicio público, nos permite hacer un seguimiento mensual de los indicadores para analizar datos de consumo, con el objetivo de reducir o mantener el nivel de consumo hídrico	Todo el personal de obra
Instalación de tecnología de reducción de consumo	Se debe instalar tecnologías ahorradoras en las llaves de agua con el fin de disminuir el consumo de agua	Todo el personal de obra
Actividades hechas dentro de la obra para uso eficiente del agua	Habla con el personal de obra sobre informar fugas con el fin de adoptar acciones evitando desperdicio del agua, la utilización de agua necesaria, verificar que las llaves queden bien cerradas procurando evitar el derroche y desperdicio de agua	Todo el personal de obra
Utilización de anuncios sobre el uso eficiente de agua	Colocación de carteles en toda la obra con temas de ahorro agua ver anexo F	Toda la obra

Fuente: Autor

El cumplimiento de actividades para este programa de ahorro hídrico la meta

esperada era del 100% lo que se observó que la meta fue del 80% de las actividades ejecutadas debido a que no se instalaron tecnologías ahorradoras en las llaves de agua, pero las otras actividades planteadas se ejecutaron los meses que se realizó la práctica empresarial, solo queda que la empresa continúe con estas actividades para reducir impactos referentes a este tema.

4.2.5 Presupuesto del programa de ahorro hídrico Presupuesto implementado para el programa del ahorro hídrico ver tabla 19.

Tabla 19. Presupuesto generado para el programa del recurso hídrico dentro de la obra de construcción del edificio familiar

Descripción de la actividad		Cantidad	Valor por unidad	Valor Total
Jornada de Capacitación	Refrigerio	15	2000	30.000
	Material didáctico	3	1.000	3.000
	Folletos	15	400	6.000
	Carteleras	3	1.000	3.000
	Marcadores	2	1.200	2.400
	Rollo de cinta transparente	1	4.500	4.500
Ingeniero ambiental		1	500.000	500.000
Valor total				548.900

Fuente: Autor

4.2.6 Formatos asociados Formatos asociados al programa del ahorro energético anexo C y anexo G.

4.3. PROGRAMA DEL MANEJO DE RESIDUOS

4.3.1 Objetivo General

- Implementar el programa de manejo de residuos en la obra de construcción.

4.3.2 Objetivo Específicos

- Realizar la caracterización de residuos generados en la obra de construcción.
- Establecer actividades para el programa de residuos dentro de la obra de construcción del edificio familiar.
- Monitorear el programa de manejo residuos dentro de la obra.

4.3.3 Alcance Este programa de manejo de residuos aplica para empleados y contratistas de la empresa, mediante el control y seguimiento de los residuos generados en la construcción desde su manejo, almacenamiento temporal, disposición final, y las actividades propuestas encaminadas al desarrollo del programa como la colocación de puntos ecológicos y concientización a los trabajadores sobre temas de interés.

4.3.4 Tipos de residuos generados en la obra Primero se identificaron los residuos que son generados dentro de la obra para así poder implementar las actividades propuestas para el programa de manejo de residuos ver tabla 20.

Tabla 20. Residuos generados en obra

Tipo de residuo	Descripción
RESIDUOS ORGÁNICO	Material vegetal, podas, producto del descapote del sitio de obra
RESIDUOS INERTE PETREOS	Ladrillo, concreto, material de excavación no contaminado

METALES	Alambres, retales de acero, latas no contaminadas con sustancias peligrosas
RESPEL	Material contaminado, aditivos, pinturas, material inflamable aceites usados
RESIDUOS SOLIDOS	Papel, icopor vidrio, plástico
ASFALTOS	Concretos asfálticos, mezclas bituminosas etc.

Fuente: Autor

Descripción detallada de los residuos de construcción y demolición dentro de una obra ver tabla 21.

Tabla 21. Residuos de construcción y demolición

Residuos	Grupo	Clase	Descripción
RCD APROVECHABLES	Residuos comunes inertes mezclados	Residuos pétreos	Concreto, ladrillos, arenas, fragmentos de roca, cerámicos, gravas
	Residuos comunes inertes de material fino	Residuos finos no expansivos	Arcillas, residuos inertes, limos que sobrepasen el tamiz #200 granulometría
		Residuos finos expansivos	Arcillas y lodos inertes con cantidad de finos altamente plásticos y expansivos que sobrepasen el tamiz #200 granulometría
	Residuos comunes no inertes	Residuos no pétreos	Pvc, madera cartones, papel siliconas vidrios cauchos plástico
	Residuos metálicos	Residuos de carácter metálico	Acero, hierro cobre, aluminio estaño y zinc
	Residuos orgánicos	Residuos de pedones	Residuos de tierra negra
		Residuos de cespedones	Residuos vegetales y otras especies bióticas
RCD NO APROVECHABLES	residuos contaminantes	Residuos contaminantes	Materiales anteriores contaminados con residuos peligrosos y especiales
		Residuos especiales	Drywall, poliestireno, icopor, lodos residuales de compuestos
		Residuos peligrosos	Pinturas, disolventes orgánicos, aceites, asfalto, resinas, luminaria convencional y fluorescente, desechos de productos químicos, otros elementos peligrosos.

Fuente: Decreto 4741 de 2005 y decreto 838 de 2005 de la secretaria distrital de ambiente

4.3.5 Actividades de una obra Se describieron las actividades realizadas dentro de la obra, ver tabla 22, cabe resaltar que al tener esta información acerca de estas actividades es importante porque así se puede determinar en qué etapas se genera más cantidad de residuos construcción y demolición, su cantidad mínima o si no se generan Ver tabla 22.

Tabla 22. Descripción de actividades dentro de la obra

Actividad	Descripción
Estudios previos	Identificación de las restricciones acorde con las condiciones del terreno, el terreno donde se desarrolla la obra se identifica las relaciones entre la estabilidad del terreno, topografía y vegetación, también se identifica el estado de la infraestructura urbanística existente y a su vez los planos de las redes de servicios públicos para prevenir sus afectaciones
Trámites y permisos	Tramitar oportunamente para que la obra se ejecute en los tiempos estimados
Contratación de la mano de obra	En la cual la constructora debe estar pendiente por las capacitaciones a todo el personal de obra para la implementación de buenas prácticas ambientales
Identificación y selección de proveedores y disposición final de escombros y material sobrantes	Se debe hacer con el fin de que los proveedores de materiales cumplan con las especificaciones normas ambientales vigentes, a su vez verificar el cumplimiento de las normas por parte de los sitios de disposición final de escombros
Instalación de las redes de servicios públicos	Se realiza la instalación de cada uno de los servicios públicos con lo que contará el apartamento
Utilización de concreto para construir	Uso de concreto, en la cual se deben hacer cálculos precisos de cantidades para minimizar desperdicios
Acabados	Etapas finales donde se debe lograr condiciones de sencillez y sobriedad con materiales de mínima huella ambiental

Fuente Autor

En la obra QATAR 34 se formuló el sistema de gestión ambiental y su vez se implementó el programa del manejo de residuos que se describe mediante las siguientes actividades y los resultados obtenidos, enunciadas en el numeral 4.3.6

4.3.6 Descripción de actividades y resultados obtenidos para el programa del manejo de residuos

4.3.6.1 Caracterización de los residuos generados en la obra Porcentaje estimada de residuos generados en la obra según durante la fase de ejecución de la obra. Ver tabla 23 y en la figura 6.

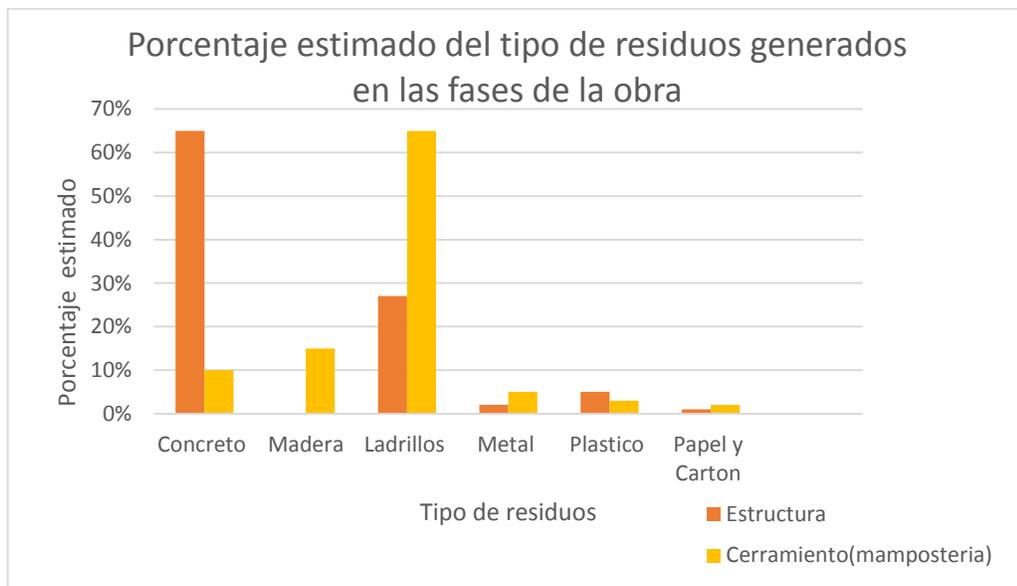
Tabla 23. Porcentaje del tipo de residuos generados en la fase de ejecución de la obra

TIPO DE RESIDUOS	CIMENTACION	CERRAMIENTO
Concreto	65%	10%
madera	0%	15%
ladrillos	27%	65%
metal	2%	5%
plástico	5%	3%
Papel y cartón	1%	2%

Fuente: Autor

Porcentaje del tipo de residuos generados en la fase de ejecución de la obra ver figura 6.

Figura 6. Residuos generados en la fase de estructura y cerramiento de una obra



Fuente: Autor

Con la información recolectada en el método del cuarteo, se estableció el porcentaje de cada residuo que se generó en la obra de construcción, esta actividad se realizó las primeras semanas del mes de septiembre, octubre, noviembre y diciembre del 2018. Ver tabla 24,25, 26 y 27.

Tabla 24. Porcentaje de los residuos generados en el mes de septiembre

Tipo de residuos	Porcentaje generado
Escombros	55%
Papel y cartón	5%
metales	10%
Vidrio	2%
madera	20%
Residuos domésticos	5%
Residuos peligrosos	3%
Total	100%

Fuente: Autor

Tabla 25. Porcentaje de los residuos generados en el mes de octubre

Tipo de residuos	Porcentaje generado
Residuos de barrido	4%
Escombros	75%
Papel y cartón	9%
telas	1%
Residuos domésticos	5%
Pinturas	2%
Retazos de tubería	3%
Bombillas e iluminaria	1%
Total	100%

Fuente: Autor

Tabla 26. Porcentaje de los residuos generados en el mes de noviembre

Tipo de residuos	Porcentaje generado
Escombros	80%
Vidrio	1%
Plástico	3%

Papel y cartón	6%
Residuos domésticos	5%
Retazos de tubería	1%
Metales	4%
Total	100%

Fuente: Autor

Tabla 27. Porcentaje de los residuos generados en el mes de diciembre

Tipo de residuos	Porcentaje generado
Escombros	50%
Papel y cartón	9%
Residuos domésticos	10%
Vidrio	1%
metales	11%
pinturas	2%
Retazos de tubería	3%
Madera	14%
Total	100%

Fuente: Autor

Después de ver los porcentajes obtenido en cada mes se procedió a clasificar los residuos en cada categoría y también los que se podían reciclar, reutilizar y los residuos peligrosos ver tabla 28.

Tabla 28. Residuos generados los meses de septiembre octubre, noviembre y diciembre con su respectivo peso kg

Categoría	Tipos de residuos	Peso Kg generado en los meses de:			
		septiembre	octubre	noviembre	diciembre
Residuos reciclables	Papel y cartón	4kg	3kg	3kg	5kg
	Plástico	3kg	2kg	2kg	4kg
	Metales	6kg	11kg	11kg	12kg
	Vidrio	1kg	1kg	1kg	1kg
	Total:	14kg	17kg	17kg	22kg
	madera	4kg	6kg	9kg	3kg

Residuos reutilizables	Retazos de tubería	2kg	2kg	2kg	2kg
	puntillas	2kg	4kg	2kg	2kg
	Canecas	1kg	1kg	1kg	1kg
	Tarros	1kg	1kg	1kg	1kg
	Total	10kg	14kg	15kg	9kg
Residuos peligrosos	Pinturas	2kg	3kg	3kg	3kg
	Envases de productos químicos	1kg	2kg	1kg	1kg
	Materiales absorbentes	2kg	2kg	1kg	1kg
	Bobillas e iluminaria	1kg	1kg	1kg	1kg
	Total	6kg	8kg	6kg	6kg
Residuos de construcción y demolición	Cuesco de concreto	25kg	25kg	20kg	20kg
	Fragmentos de ladrillos	22kg	30kg	35kg	35kg
	Agregados	18kg	15kg	12kg	10kg
	Total	65kg	70kg	67kg	65kg

Fuente: Autor

Después de determinar los residuos generados en la obra se procedió a realizar una disposición final de estos residuos ver tabla 29.

Tabla 29. Disposición final de los residuos generados en la obra

Tipo de residuos	Material para disponer	Disposición final
Reciclables	Papel, cartón, archivos y plásticos	Hacer convenios con empresas de reciclaje
Orgánicos y biodegradables	Sobrantes de comida, cascara de frutas, alimentos descompuestos	convenios con el fin de que se haga una disposición final en el centro de acopio
Peligrosos	Residuos características peligrosas que no se puedan ser almacenados	Hacer convenios con empresas especializadas en el manejo de este tipo residuos

Fuente: Autor

Se pudo observar que el residuo que se generó en cantidad son los residuos de escombros con un porcentaje del 75% al 80%, luego los residuos de papel y cartón con 6% al 9% y los residuos domésticos que son generados por empleados que

consumen alimentos dentro de la obra con un 5% y para los residuos peligrosos se generaron entre 1% a 3%.

4.3.6.2 Seguimiento a los indicadores realizados al programa del manejo de residuos Descripción de los Indicadores para el programa del manejo de residuos y la meta que se esperaba obtener. Ver tabla 30.

Tabla 30. Indicadores de seguimiento al programa de manejo de residuos dentro de la obra de construcción

Descripción	%D Índices obtenidos en el material reciclado
Fórmula	$IMR = (\text{Material reciclado mes anterior (kg)} - \text{material reciclado mes actual (KG)}) * 100$
Frecuencia de cálculo	Mensual
Meta	10%
Descripción	Porcentaje de dinero obtenido por reciclaje
Fórmula	$IOR = (\text{Ingreso de Material reciclado mes anterior} - \text{Ingreso del material reciclado mes actual}) * 100$
Frecuencia de cálculo	Mensual
Meta	60%

Fuente: Autor

Seguimiento a los indicadores sobre el material reciclado en los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre del 2018 dentro de la obra. Ver tabla 31.

Tabla 31. Indicadores sobre el material reciclado en los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre dentro de la obra

Meses analizados	Índices obtenidos en el material reciclado
Septiembre	$IMR = (\text{Material reciclado mes anterior (kg)} - \text{material reciclado mes actual (KG)}) * 100\%$ $IMR = (17 \text{ kg} - 22\text{kg}) * 100\%$ $IMR = 5\%$

Octubre	$\text{IMR} = (\text{Material reciclado mes anterior (kg)} - \text{material reciclado mes actual (KG)}) * 100\%$ $\text{IMR} = (14 \text{ kg} - 17\text{kg}) * 100\%$ $\text{IMR} = 3\%$
Noviembre	$\text{IMR} = (\text{Material reciclado mes anterior (kg)} - \text{material reciclado mes actual (KG)}) * 100\%$ $\text{IMR} = (17 \text{ kg} - 22\text{kg}) * 100\%$ $\text{IMR} = 5\%$
Diciembre	$\text{IMR} = (\text{Material reciclado mes anterior (kg)} - \text{material reciclado mes actual (KG)}) * 100\%$ $\text{IMR} = (17 \text{ kg} - 22\text{kg}) * 100\%$ $\text{IMR} = 5\%$

Fuente: Autor

Seguimiento al porcentaje de dinero obtenido por reciclaje en los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre del 2018 dentro de la obra. Ver tabla 32.

Tabla 32. Indicadores sobre el porcentaje de dinero obtenido por reciclaje en los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre

Meses analizados	Porcentaje de dinero obtenido por reciclaje
Septiembre	$\text{IOR} = (\text{Ingreso de Material reciclado mes anterior} - \text{Ingreso del material reciclado mes actual}) * 100$ $\text{IOR} = 0\%$
Octubre	$\text{IOR} = (\text{Ingreso de Material reciclado mes anterior} - \text{Ingreso del material reciclado mes actual}) * 100$ $\text{IOR} = 0\%$
Noviembre	$\text{IOR} = (\text{Ingreso de Material reciclado mes anterior} - \text{Ingreso del material reciclado mes actual}) * 100$ $\text{IOR} = 0\%$
Diciembre	$\text{IOR} = (\text{Ingreso de Material reciclado mes anterior} - \text{Ingreso del material reciclado mes actual}) * 100$ $\text{IOR} = 0\%$

Se observó que en los meses de septiembre, noviembre y diciembre el porcentaje de material reciclado fue del 5% y en el mes de octubre fue del 3%, donde se pudo ver que no se alcanzó con la meta propuesta del 10% debido a que personal le faltó más compromiso sobre este tema, pero al menos se hizo una separación entre el material reciclable y los residuos ordinarios, también se observó que en el tema de los residuos peligrosos se encontró que eran arrojados dentro de los residuos de

escombro sin hacer una separación de dichos residuos, sacaba los residuos y tomaban los sacos que se tenían dispuestos para almacenar los residuos peligrosos para otra actividad.

4.3.6.3 Capacitaciones al personal de obra Las capacitaciones se hicieron necesarias en la obra ya que por este medio se logró concientizar al personal frente al manejo de residuos generado en la obra anexo C.

Las reuniones se realizaron con el personal de obra la primera y la tercera semana del mes de septiembre, octubre, noviembre y diciembre con sus respectivos temas tratados. Ver tabla 33.

Tabla 33. Capacitaciones realizadas en los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre

Fecha de las capacitaciones	Temas tratados
03 y 17 de septiembre del 2018	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos de construcción y demolición • Reutilización de la reutilización de RCD. • Clasificación de los RCD.
05 y 20 de octubre del 2018	<ul style="list-style-type: none"> • Conciencia ambiental de los residuos solidos • La regla de las 3r: reducir, reutilizar, y reciclar • Características de los residuos solidos • Importancia del reciclaje
01 y 27 de noviembre del 2018	<ul style="list-style-type: none"> • Reubicación de los puntos ecológicos • Utilización y forma adecuada de la clasificación de los residuos solidos • Normatividad vigente
04 y 19 de diciembre del 2018	<ul style="list-style-type: none"> • Que son los residuos peligrosos • Importancia de la clasificación de los residuos peligrosos • Decreto 4741 del 2005 • Utilización de puntos ecológicos

Fuente: Autor

Descripción de la fórmula del porcentaje de participación del personal de obra y de meta que se espera obtener en las capacitaciones ver tabla 34.

Tabla 34. Descripción de la fórmula de porcentaje participación y meta esperada

Descripción	%Personal capacitado frente al total de empleados de la obra (PC)
Fórmula	$\%PC = \frac{\text{Cantidad de personal capacitado}}{\text{Personal total de la empresa}} * 100$
Frecuencia de cálculo	Mensual
Meta	70%
Rango	Buena: 70 a 100% Regular: 50 a 60% Malo: menor a 40%

Fuente: Autor

El porcentaje de participación del personal de obra frente a las capacitaciones realizadas en la obra fueron las siguientes ver tabla 35.

Tabla 35. Porcentaje de participación del personal de obra

Fecha de capacitación	% de participación del personal de obra
Septiembre del 2018	%Personal capacitado frente al total de empleados de la obra (PC) $\%PC = \frac{\text{Cantidad de personal capacitado}}{\text{Personal total de la empresa}} * 100$ $\%PC = \frac{19}{25} * 100$ $\%PC = 76,6\%$
Octubre del 2018	%Personal capacitado frente al total de empleados de la obra (PC) $\%PC = \frac{\text{Cantidad de personal capacitado}}{\text{Personal total de la empresa}} * 100$ $\%PC = \frac{13}{15} * 100$ $\%PC = 86,66\%$
Noviembre del 2018	%Personal capacitado frente al total de empleados de la obra (PC) $\%PC = \frac{\text{Cantidad de personal capacitado}}{\text{Personal total de la empresa}} * 100$ $\%PC = \frac{11}{15} * 100$ $\%PC = 73,3\%$
Diciembre del 2018	%Personal capacitado frente al total de empleados de la obra (PC)

	$\%PC = \frac{\text{Cantidad de personal capacitado}}{\text{Personal total de la empresa}} * 100$ $\%PC = \frac{10}{15} * 100$ $\%PC = 66,66\%$
--	---

Fuente: Autor

La meta esperada era capacitar el 70% del personal de obra frente a los temas de manejo de residuos generados en la obra donde los meses de septiembre octubre y noviembre hubo una participación del 73,3% al 86,6%, cumpliendo así con la meta propuesta, mientras que el mes de diciembre solo alcanzo el 66,6% de participación debido a que el personal podía estar en la obra pero no participaba de las capacitaciones, Solo queda que se continúe con estas capacitaciones con el fin de informar a los trabajadores nuevos que ingresen a la obra sobre el buen manejo de los residuos que se generan.

Para este programa también se analizó el indicador de cumplimiento de actividades efectuadas dentro de la obra del edificio familiar ver tabla 36.

Tabla 36. Descripción del indicador de cumplimiento de actividades

INDICADOR	FORMULA	META
Cumplimiento de actividades	$\left(\frac{\text{Actividades ejecutadas}}{\text{Actividades planeadas}}\right) * 100$	Cumplir el 100% de las actividades propuestas
Cumplimiento de actividades	$\left(\frac{5}{6}\right) * 100$	La meta fue de 83,33%

Fuente: Autor

Descripción de las actividades planeadas para el programa del manejo de residuos con el fin del cumplir el 100% de las actividades propuestas y se presentaron de la siguiente manera Ver tabla 37.

Tabla 37. Descripción de las actividades planteadas para el programa de manejo de residuos

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	APLICA PARA
Concientización	Programación en la obra de capacitaciones sobre temas de residuos de construcción y demolición, importancia de los residuos sólidos y peligrosos, manejo de puntos ecológico, anunciando al personal de obra frente a las buenas prácticas para manejo adecuados de estos residuos generados	Todo el personal de obra
Caracterización de los residuos generados en la obra	Se realizó la caracterización para los residuos generados en la obra con el fin de determinar cuál es el que más se produce y que se puede implementar para mejorar dicha situación Así: <ul style="list-style-type: none"> • Primero se hizo el método de cuarteo • Luego se estableció el peso de cada subproducto ya clasificado. 	Todo el personal de obra
Colocación de puntos ecológicos	Se procedió a colocar varios puntos ecológicos en varios lugares de la obra, con el propósito de que el personal de la obra aprendiera hacer una buena separación de los residuos sólidos y peligrosos	Todo el personal de obra
Utilización de materiales reciclables	Los materiales que eran reciclables generados en la obra, se dio la idea de que fueran llevados por una empresa, lo cual se llamó, pero entonces en la obra no dieron permiso y lo generado lo podía llevar el carro de la basura	Todo el personal de obra
Utilización de materiales sobrantes	Se incentivó al personal de obra sobre la reutilización de materiales sobrantes, primero clasificándolos y mirando cual material se encontraba en buen estado con el fin de que se pudiera utilizar brindándoles un buen manejo	Todo el personal de obra
Seguimiento a los indicadores para el manejo de residuos	El seguimiento de las medidas de control se llevó a cabo mediante inspecciones de control y mediante la evaluación de los indicadores propuestos para el subprograma con el fin de: <ul style="list-style-type: none"> • Verificar el cumplimiento y efectividad de las recomendaciones. • Detectar la aparición de nuevos factores de riesgo. 	Toda la obra
Utilización de anuncio sobre manejo de residuos generados	Colocación de carteles en toda la obra con temas de reciclar, reutilización y reducir ver anexo G	Toda la obra

Fuente: Autor

El cumplimiento de actividades para este programa de manejo de residuos la meta esperada era del 100% lo que se observó que la meta fue del 83,3% de las actividades ejecutadas debido a que la utilización de materiales reciclables no se pudo llevar a cabo ya que en la empresa no autorizó

En la actividad ejecutada de los puntos ecológicos se observó que un 50% lo utilizaba del 100% debido a que el personal obra hacia mal uso de estos puntos ecológicos, hubo personal que no los usaban y donde decía papel y cartón se encontraba plásticos, lo que se realizó fue llevar a cabo un seguimiento la tercera semana del tercer mes de septiembre y octubre lo cual se evidenció que se estaba haciendo un correcto uso a los puntos ecológicos y para los meses de diciembre se reubicaron debido a que los dañaron, los puntos ecológicos se hicieron con sacos debido a que no se autorizó la compra de puntos ecológicos con canecas.

Para los residuos peligrosos se destinó unos espacios en la obra, y se almacenaron en sacos, la actividad se realizó en el mes de octubre, se colocó en cada piso un saco con el letrero de residuos peligrosos, para así llamar a la empresa encargada sobre el tema los residuos peligrosos para que ellos hicieran disposición final.

En el tema de los materiales reciclables se hizo una separación y se quedaron almacenados dentro de la obra mientras que en la obra daban la autorización de que vinieran empresas recicladoras y se los llevaran, entonces lo que se pudo hacer fue que el cartón que se generó se reutilizara para colocar planillas y así se le daba una función al cartón generado en la obra, y el papel que se utilizó en la oficina se usará por ambos lados para reducir consumo de papel.

En el tema de utilización de materiales sobrantes se habló con el personal para que el material que estuviera en estado bueno lo reutilizaran con el fin de que se pudiera usar brindándoles un buen manejo, como en el caso de la puntilla ya que era un

material en la obra se utilizaba bastante y uno de los que se desperdicia, primero se recogieron en una cajas y las puntillas que estaban buenas el personal volvía a utilizarla así reducía costos e impactos al medio ambiente.

4.3.7 Presupuesto para el programa del manejo de los residuos El presupuesto generado para el programa de manejo de residuos es el siguiente. Ver en tabla 38.

Tabla 38. Presupuesto del programa de manejo de residuos

Descripción		cantidad	Valor por unidad	Valor total
Sacos de fibra para hacer los puntos ecológicos		9	400	3.600
Octavos de cartón paja		3	500	1.500
Hojas de papel de reciclaje		4	0.00	0.00
Marcadores		3	1.200	3.600
Jornada de capacitación	Carteleras	2	1.000	2.000
	Rollo se Cinta transparente	1	4500	4.500
	Folleto	15	400	6.000
Paquete de 10 Bolsas de aseo plásticas negras Grandes de 65x90 cm		10	6.000	6.000
Ingeniero ambiental		1	500.000	500.000
Valor total				527.200

Fuente: Autor

4.3.8 Formatos asociados Formatos asociados al programa manejo de residuos anexo C y anexo G.

5. CONCLUSIONES

- Se estableció que, en la obra de construcción del edificio familiar, se planificó el sistema de gestión ambiental, y a su vez se realizó seguimiento en todas sus actividades implementadas.
- En la obra se evidenció el 15% de cumplimiento respecto a la normatividad vigente para el tipo de obra civil.
- Se propuso un programa para el manejo integral de los residuos sólidos generados en la empresa.
- En cuanto a la matriz EPM analizada para la obra de construcción se encontró que hay un 35% de valoración de importancia siendo significativamente los aspectos ambientales, generación de ruido, uso de agua, generación de residuos sólidos, uso del suelo, uso de energía, generación de material particulado y SIGNIFICATIVAMENTE MUY BAJAS con 5% para el aspecto ambiental de vista del panorama del paisaje con un impacto en la afectación paisajista.
- En la obra solo tiene 10% de cumplimiento frente a temas relacionados con el uso eficiente de energía y la utilización de papel reciclable en un 5%, por lo tanto se formuló y se implementó programas referentes al ahorro energético, hídrico y manejo de residuos
- La empresa solo cumple en un 100% con temas de seguridad y salud en el trabajo, debido a que estos temas van orientados a la normatividad de prevención de riesgos laborales y bienestar de los trabajadores.
- En el programa recurso energético se realizaron capacitaciones entre la primera y última semana de los meses con el fin de concientizar a los trabajadores sobre temas de ahorro y uso eficiente de energía, donde las capacitaciones estuvieron un 80% a 93% de participación cumpliendo así con el 75% de la meta propuesta.
- En el programa del recurso energético se analizó los indicadores para el seguimiento de porcentaje de consumo de energía con una meta de 2% de

cumplimiento, siendo solo así el mes de noviembre mientras que septiembre y octubre no se alcanzó con la meta propuesta.

- Se evidenció que en los en el mes de septiembre se registró un bajo consumo de energía con 161kWH/mes y el mes más alto fue el de octubre con 221 kWh/mes. debido a la adaptación del personal sobre temas de uso eficiente de energía.
- El cumplimiento de actividades para el programa de recurso energético alcanzaron un 100% de la meta propuesta.
- En el programa del recurso hídrico la meta propuesta para las capacitaciones fue del 75%, donde los meses de septiembre, octubre, diciembre cumplieron la meta con un 80% a 86% mientras que solo el mes de noviembre solo alcanzó un 66,6% respecto a la meta propuesta debido a que el personal empezaba a adaptarse y no asistían a las capacitaciones estando dentro de la obra.
- En el programa del recurso hídrico se analizó los indicadores para el porcentaje de disminución del consumo de agua, la meta propuesta era del 4% siendo solo el mes de noviembre con un 5% cumpliendo así la meta y los meses de noviembre, septiembre y octubre no se alcanzó evidenciando un porcentaje de disminución en estos meses.
- Se registró que el consumo de agua se mantuvo en los meses septiembre y octubre con un 20m³, siendo el único mes de noviembre que el consumo disminuyo en a 10 m³.
- En el mes de diciembre no hubo información para análisis en programa recurso hídrico y energético.
- El cumplimiento de actividades la meta fue del 80% debido a que todas las actividades propuestas no se ejecutaron siendo así no alcanzo la meta propuesta del 100%.
- En el programa de manejo de residuos, el residuo que más se generó fue de escombros entre un 75% a 80%.

6. RECOMENDACIONES

- Implementar el sistema de gestión ambiental, en busca del mejoramiento continuo de la empresa.
- Realizar control sobre las actividades propuestas en los programas ambientales, en todo el proceso constructivo, desde el diseño, construcción y demás etapas del ciclo de vida.
- Comunicar los requisitos ambientales pertinentes a los trabajadores, proveedores y contratistas.
- Motivar por medio de actividades a la empresa y a sus trabajadores sobre el material reciclado obtenido de los procesos realizados, beneficiando económicamente a la empresa que fomenta dicha actividad.
- Fomentar en la empresa la colocación de puntos ecológicos, con ayuda de los empleados y contratistas para que colaboren con estas actividades y así haya más compromiso frente a estos temas.

BIBLIOGRAFÍA

- Argos 360. Impactos ambientales en la construcción. Colombia. 2018. [En línea], Disponible en: <http://www.360enconcreto.com/blog/detalle/impactos-ambientales-en-la-industria-de-la-construcción>
- CALCIDO MIRANDA, María del Pilar, CLAMAMUNT VALLESPI, Rosa María. Reciclado y tratamiento de residuos, Madrid. 2008.
- Depósito legal. Gestión medioambiental en empresas de construcción, España, editorial vértice. 2011.
- ESPAÑA JIMÉNEZ, Estela. *UF1945-puesta en marcha de sistemas de gestión ambiental (SGA)*. 1ª ed. España: editorial elearning S.I. 2017.
- FERNÁNDEZ GRIJALBO, Lucia. Determinación y comunicación del sistema de gestión ambiental. editorial tuter formación. 2017.
- FERNÁNDEZ, Ladreda. Manual para la formación en medio ambiente. 1ª ed. España: editorial Lex Nova. 2008.
- GLYNN, Henry J y HEINKE, Gary W. Ingeniería ambiental, 2 ed. México: Pearson educación.1999.
- IDEAM. Residuos peligrosos, Colombia. 2018. [En línea], Disponible en: <http://www.siac.gov.co/residuos peligrosos>
- MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. uso eficiente y ahorro del agua, Colombia. 2018. [En línea], Disponible en: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/1935-usoeficiente-y-ahorro-del-agua>
- RUBIO ROMERO Juan Carlos y RUBIO GÁMEZ, Carmen. Manual de coordinación de seguridad y salud en obra de construcción. España, ediciones Díaz de santo. 2005.
- SÁNCHEZ, FERRANDO, Miguel y GRANERO CASTRO, Javier. Gestión y minimización de residuos. 1ª ed. España: Fc editorial. 2007.

- SANINT, Enrique Ángel. Métodos cuantitativos para la toma de decisiones del sistema de gestión ambiental. 2 ed. Colombia. 2004
- SBARATO Darío; ORTEGA José, y SBARATO Viviana M. Planificación y gestión de los estudios de impacto ambiental, 1ª ed. Córdoba, encuentro grupo editor. 2007.
- SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE DE MEDELLÍN Y EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN. Manual de gestión socio-ambiental para obras en construcción, Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Colombia. 2010. [En línea], Disponible en: <https://bit.ly/2zfXUEC>
- Unipalma S.A. Programa de uso eficiente y ahorro de anergia. 2016. [En línea], Disponible en: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/4149/30/PROGRAMA%20AHORRO%20Y%20USO%20EFICIENTE%20DE%20ENERGIA.pdf>

ANEXOS

Anexo A. Lista de chequeo para la revisión ambiental

Departamento: Revisión ambiental inicial-inspección del sitio	
Fecha:	
Revisión realizada por/ cargo:	
Persona y cargo de quien atiende la revisión:	
Detalles de la localización del sitio:	
Tema	Por tener en cuenta
EQUIPOS	Computador: consumo energético ¿Tiene parte reciclables? ¿Tiene opciones de ahorro de energía? ¿El equipo puede emplearse Papel reciclable?
	Impresora: consumo energético ¿Tiene parte reciclables? ¿Tiene opciones de ahorro de energía? ¿El equipo puede emplearse Papel reciclable? ¿Puede programarse impresión por ambas caras?
	¿Existe algún material sobre la toma de conciencia respecto a uso de energía?
	¿El equipo es apagado después de la jornada laboral o cuando no está en uso?
	Ubicación del equipo (existe un salón dedicado a él, existe ventilación) ¿Cuál es la relación del equipo con el personal?
CONSUMO DE PRODUCTO DE PAPEL Y OTROS MATERIALES DE OFICINA	¿Existe algún material sobre el tema de conciencia respecto al uso del papel reciclable y otros materiales de la oficina?
	¿Qué productos? de oficina se emplean (por ejemplo: cartuchos de impresora, esferos recargables, etc.) (¿Cantidades, frecuencia de uso?
	¿Se emplea papel reciclado? ¿Para qué propósito? (porcentaje de producto empleado, materia de fabricación, blanqueo)
	Disposición del papel y otros materiales. ¿Existe un programa de separación y recolección? ¿cómo se maneja? (frecuencia, responsables, costos)
ILUMINACIÓN	Describe el sistema de iluminación Nota: Número de lámparas controladas por interruptor, tipo de iluminación, tubos fluorescencia, bombillas incandescentes, bombillos ahorradores de energía ¿la iluminación esta zonificada? ¿La iluminación esta zonificada?
	¿Cómo se disponen los tubos fluorescentes descartados?
	¿Existe accesorios o muebles que bloqueen la luz natural? ¿Existe persiana que controles el brillo y calor radiante?

CALIDAD DEL AIRE INTERNO	Existe sistemas de ventilación ¿en dónde (cuartos de impresión, garajes subterráneos)?
	Características de estos sistemas de ventilación (como guía, véase el proyecto de NTC 5183).
	Descripción del sistema para control de temperaturas.
ENERGÍA	¿Existe un programa de gestión de energía? Si existe. ¿Se ha implementado?
	El plan incluye iniciativas tales como: -Despliegue de información relacionada sobre el uso racional de energía -Auditorías energéticas -Análisis de las facturas de energía -Instalación de equipos ahorradores de energía -Uso de temporizadores
SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS	Existe una política de seguridad contra incendios ¿si existe, se ha implementado?
	Existe un programa de seguridad contra incendios ¿se ha implementado?
	Incluye el plan iniciativas tales como: -Procedimientos de emergencia -Lista de teléfonos para casos de emergencia
BAÑOS	Existe un programa de conservación de agua ¿se ha implementado?
	Puede el plan incluir iniciativas como: -Despliegue de información sobre el uso racional del agua -Instalación de equipos y artefactos ahorradores de agua -Monitoreo del consumo de agua -Identificación de áreas con alta demanda de agua -Estrategias de reducción -Investigación de descargas -Lavado de vehículos.
	¿Hay productos de limpieza (jabones detergentes y su biodegradabilidad)?
	¿Hay equipo de secado en baños (eléctrico toallas de tela o papel)?
	Hay consumo de productos de papel en baños Tipos y materiales prima de fabricación
DESECHOS Y RECICLAJE	Existe una política de manejo de residuos ¿se ha implementado?
	Existe un programa de manejo de residuos ¿se ha implementados?
	Desechos de papel de oficina, desechos de empaques, papel mezclado, papel periódico, aceites lubricantes, desechos metálicos, equipos de oficina innecesarios, Latas de aluminio, vidrio, cartones de bebida, plásticos, cartuchos, impresoras, pilas-baterías, llantas cartones etc.
	Disposición de equipos electrónicos descartados (fotocopiadoras, impresoras, computadores (vende o van al relleno)

	¿Se han evaluado los costos de la disposición?
RESIDUOS PELIGROSOS	¿Existen residuos peligrosos?
	PCB (transformadores), sustancias agotadoras de la capa de ozono.
	Productos químicos, plomo otros ¿Están disponibles las hojas de seguridad? ¿Dónde? ¿Quién las mantiene?
PAISAJES, ÁREAS EXTERNAS	Existe esquemas de compostaje
	Existe vegetación nativa presente
	Detalles del sistema de irrigación
	Detallar uso de herbicidas y pesticidas
TRANSPORTE	Afectación a la comunidad cercanas (ruido por tráfico, flora fauna)
	Cuántas personas de la compañía emplean transporte público?
	Facilidades de transporte público
	Estado de los vehículos de la compañía (cantidad y tipo)
	Tipo de mercancía que se entregaran ¿existen problemas ambientales potenciales (por ejemplo, derrame)
	Mantenimientos de vehículos (responsables, manejo de registros)
	Tipo de combustibles consumidos ¿se le hace seguimiento?
	Otros vehículos de transporte empleados por la compañía ¿se le han verificado su impacto?
SISTEMAS DE CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ADICIONALES	Existe otros adicionales

Anexo B. Matriz E.P.M presentados en la obra de construcción del edificio familiar

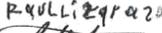
ETAPA	ACTIVIDAD	ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTO	C	P	E	M	D	a	b	Ca	IMPORTANCIA	
pre- construcción	Preparacion del terreno	Uso del suelo	<i>Destruccion de la capa vegetal</i>	-	0,7	1	1	1	7	3	-7	ALTA	
			<i>Alteracion de la calidad de aire</i>	-	1	0,8	0,8	0,4	7	3	-5,7	MEDIA	
			<i>Formacion de problemas de erosion</i>	-	1	1	0,6	0,6	7	3	-6	ALTA	
		Generacion de residuos	<i>Aumento de los residuos a disponer</i>	-	1	0,6	0,7	1	7	3	-5,9	MEDIA	
			<i>Afectacion paisajistica</i>	-	1	1	0,7	0,6	7	3	-6,7	ALTA	
			<i>Aumento de malos olores</i>	-	1	0,6	0,8	1	7	3	-6,4	ALTA	
		Emisiones atmosfericas	<i>Afectacion por material particulado</i>	-	1	1	0,7	0,7	7	3	-7	ALTA	
			<i>Contaminacion atmosferica</i>	-	1	0,6	0,7	0,7	7	3	-5	MEDIA	
			<i>Efectos en la capa de ozono</i>	-	0,7	1	0,6	0,7	7	3	-4,4	MEDIA	
		Generacion de empleo	<i>Aumento de ingresos en las comunidades cercanas</i>	+	0,7	0,8	0,4	0,4	7	3	2,4	BAJA	
			<i>Cambios en los niveles de ocupacion</i>	+	0,7	0,8	0,4	0,4	7	3	2,4	BAJA	
			<i>Variacion en los precios locales</i>	+	0,7	0,8	0,4	0,4	7	3	2,4	BAJA	
	Limpieza del terreno	Uso del suelo	<i>Aumento de la intensidad del uso del recurso suelo</i>	-	0,7	1	0,8	0,7	7	3	-5,4	MEDIA	
			<i>Alteracion sustancial de los usos actuales del suelo</i>	-	1	0,8	0,6	1	7	3	-6,4	ALTA	
			<i>Alteracion de la estabilidad del terreno</i>	-	1	0,8	0,8	0,7	7	3	-6,6	ALTA	
		Generacion de residuos	<i>Aumento de los residuos a disponer</i>	-	1	0,6	0,8	0,7	7	3	-5,5	MEDIA	
			<i>Afectacion paisajistica</i>	-	1	0,8	0,6	0,6	7	3	-5,2	MEDIA	
			<i>Aumento de malos olores</i>	-	1	1	0,6	0,6	7	3	-6	ALTA	
		Emisiones atmosfericas	<i>Alteracion de los niveles de ruido respecto a la norma ambiental</i>	-	0,7	0,7	1	0,4	7	3	-4,3	MEDIA	
			<i>Afectacion de movimientos del viento, humedad o temperatura en el medio ambiente</i>	-	0,7	1	0,7	0,4	7	3	-4,3	MEDIA	
		Generacion de empleo	<i>Aumento de ingresos en las comunidades cercanas</i>	+	0,7	0,8	0,6	0,4	7	3	3,2	BAJA	
			<i>Cambios en los niveles de ocupacion</i>	+	0,7	0,8	0,6	0,4	7	3	3,2	BAJA	
			<i>Variacion en los precios locales</i>	+	0,7	0,8	0,4	0,4	7	3	2,4	BAJA	
		Encerramiento del terreno	Vista del panorama del paisaje	<i>Afectacion paisajistica</i>	-	0,3	0,6	0,4	0,7	7	3	-1,1	MUY BAJA
				<i>Aumento de residuos a disponer</i>	-	1	0,6	0,8	0,7	7	3	-5,5	MEDIA
				<i>Contaminacion visual</i>	-	0,7	0,4	0,6	0,7	7	3	-2,6	BAJA
			Generacion de empleo	<i>Aumento de ingresos en las comunidades cercanas</i>	+	1	1	0,6	0,1	7	3	4,5	MEDIA
				<i>Cambios en los niveles de ocupacion</i>	+	1	0,8	0,6	0,4	7	3	4,6	MEDIA
				<i>Variacion en los precios locales</i>	+	1	1	0,7	0,1	7	3	5,2	MEDIA

Construccion	Cedimentacion	Uso del suelo	Cambio de las propiedades fisicoquimicas del suelo	-	1	1	0.8	1	7	3	-8.6	MUY ALTA	
			Alteracion en la estabilidad del terreno	-	1	1	0.8	0.7	7	3	-7.7	ALTA	
			Contaminacion sobre el recurso del suelo	-	1	1	0.8	1	7	3	-8.6	MUY ALTA	
		Emisiones atmosfericas	Aumento en la emisiones gases y particulas	-	0.7	0.8	0.8	1	7	3	-5.2	MEDIA	
			Alteracion de los niveles de ruido	-	1	0.8	0.8	0.7	7	3	-6.6	ALTA	
			Efectos en la capa de ozono	-	1	0.8	0.8	0.4	7	3	-5.7	MEDIA	
		Generacion de empleo	Afectacion por material particulado	-	1	0.8	0.8	0.4	7	3	-5.7	MEDIA	
			Aumento de ingreso en las comunidades	+	0.7	0.8	0.8	1	7	3	5.2	MEDIA	
	Estructura General	consumo de energia electrica	Agotamiento de los recursos naturales	-	1	1	1	0.7	7	3	-9.1	MUY ALTA	
			Perdida de biodiversidad	-	1	0.8	0.8	0.7	7	3	-6.6	ALTA	
		Generacion de ruido	Afectacion a las comunidades	-	1	1	0.8	1	7	3	-8.6	MUY ALTA	
			Alteracion de la calidad de aire	-	0.7	0.8	0.8	0.7	7	3	-4.6	MEDIA	
			Contaminacion sonora	-	1	1	1	0.7	7	3	-9.1	MUY ALTA	
			Perdida auditiva de los trabajadores	-	0.7	0.6	0.6	0.7	7	3	-3.2	BAJA	
			Contaminacion al aire	-	0.7	1	1	0.7	7	3	-6.4	ALTA	
		Uso de agua	Reduccion al recurso natural	-	1	1	1	0.7	7	3	-9.1	MUY ALTA	
			Contaminacion al recurso del agua	-	1	1	1	0.7	7	3	-9.1	MUY ALTA	
		Generacion de residuos solidos, residuos peligrosos y residuos de material escombros	Deterioro en el suelo	-	1	0.8	1	0.7	7	3	-7.7	ALTA	
			Contaminacion visual	-	0.7	0.6	0.6	0.7	7	3	-3.2	BAJA	
			Afectacion paisajistica	-	0.7	0.6	0.6	1	7	3	-3.9	BAJA	
			Aumento en los residuos a disponer	-	1	1	1	1	7	3	-10	MUY ALTA	
			Olores inadecuados	-	1	1	0.8	0.7	7	3	-7.7	ALTA	
			Incomodidad para los trabajadores	-	0.7	0.6	0.6	0.4	7	3	-2.6	BAJA	
		Generacion de empleo	Aumento de ingreso a la comunidad	+	0.7	1	0.8	0.7	7	3	5.4	MEDIA	
		Cerramiento exteriores (Manposteria)	Uso del agua	Disminucion del recurso hidrico	-	1	1	0.8	1	7	3	-8.6	MUY ALTA
				Contaminacion al agua	-	1	1	0.8	1	7	3	-8.6	MUY ALTA
	Perdida a la biodiversidad			-	0.7	0.8	0.8	0.7	7	3	-4.6	MEDIA	
	Consumo de energia electrica		Agotamiento de los recursos naturales	-	1	1	1	1	7	3	-10	MUY ALTA	
			Perdida de la biodirvesidad	-	0.7	0.8	0.8	0.7	7	3	-4.6	MEDIA	
	Generacion de empleo		Aumento en el ingreso a la comunidad	+	1	0.8	0.6	0.7	7	3	5.5	MEDIA	
	Generacion de ruido		Perdida auditiva a los trabajadores	-	0.7	0.6	0.6	0.4	7	3	-2.6	BAJA	
			Contaminacion sonora	-	1	1	1	0.7	7	3	-9.1	MUY ALTA	
			Alteracion de la calidad de aire	-	1	1	1	0.7	7	3	-9.1	MUY ALTA	
	Generacion de material particulado		Afectacion por material particulado	-	1	1	1	0.4	7	3	-8.2	MUY ALTA	
			Efectos en la capa de ozono	-	1	1	0.8	0.7	7	3	-7.7	ALTA	
	Generacion de residuos solidos		Aumento de los residuos a disponer	-	1	1	1	0.7	7	3	-9.1	MUY ALTA	
			Contaminacion visual	-	0.7	0.8	0.6	0.4	7	3	-3.2	BAJA	
			Afectacion paisajistica	-	0.7	0.8	0.4	0.7	7	3	-3	BAJA	
	Generacion de residuos peligrosos		Contaminacion visual	-	0.7	0.8	0.6	0.7	7	3	-3.8	BAJA	
Deterioro en el suelo			-	0.7	1	0.6	1	7	3	-5	MEDIA		

Anexo C. Evidencia de las capacitaciones realizadas en la obra de construcción del edificio familiar

	FORMATO DE ASISTENCIA A CAPACITACIONES  CONSTRUCCIONES DE SANTANDER S.A.S.	Código:
		Versión: 1
		Fecha de Aprobación:

TIPO DE ACTIVIDAD (Marque con una X en el cuadro correspondiente)					HOJA DE	
Inducción SST	Inducción	Capacitación	<input checked="" type="checkbox"/> Reinducción	Otros (¿cuáles?)		
NOMBRE DE LA CAPACITACION: Residuo sólido generador en la obra			FACILITADOR: Interno <input type="checkbox"/> Externo <input checked="" type="checkbox"/>			
NOMBRE DEL INSTRUCTOR: Maritza Prada			FIRMA: 			
OBJETIVO DE LA CAPACITACION: P Conciencia ambiental frente a los temas de Residuo sólido						
CONTENIDO: (Describe la temática de la actividad y/o anexo o describe el código y la ubicación de las memorias) <ul style="list-style-type: none"> * Hablar con el personal sobre la reubicación de los puntos ecológicos * Utilización y forma adecuada de clasificar los residuos sólidos * Importancia de hacer separación de los Residuo sólido 						
Fecha: (Realización)	Lugar: (Realización)	Hora inicio:	Duración: (HC= Horas Capacitación)	# Personas invitadas	# Personas asistentes	
20/11/18	Salar 34	1:00 am	20 min.	15	11	
Porcentaje de asistencia $\%AS = \frac{\# \text{ Personas asistentes}}{\# \text{ Personas invitadas}} \times 100 = \left(\frac{11}{15} \right) \times 100 = 73,3 \%$						
METODO DE EVALUACION						
Auditoria <input type="checkbox"/>	Aplicación del tema <input type="checkbox"/>	Evaluación <input type="checkbox"/>	Difusión <input type="checkbox"/>	Otro <input checked="" type="checkbox"/>		
Evaluación de la eficacia (Califique de 3 a 5, siendo 5 la mejor evaluación):			3(0-69%) <input type="checkbox"/>	4(70-89%) <input checked="" type="checkbox"/>	5(90-100%) <input type="checkbox"/>	
Eficaz SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Genera Acción de Mejora SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Fecha de seguimiento:			

PERSONAS ASISTENTES			
NOMBRE Y APELLIDOS	CEDULA	AREA	FIRMA
1	7098356440		
2	1098644864		
3	1063487626		
4	1067030608		
5	1067035045		
6	55941013		
7	85469346		
8	91032814		
9	5839496		
10	85444189		
11			
12	19706277		
13			



FORMATO DE ASISTENCIA A CAPACITACIONES

CONSTRUCCIONES DE SANTANDER S.A.S.

Código:
Versión: 1
Fecha de Aprobación:

HOJA DE

TIPO DE ACTIVIDAD (Marque con una X en el cuadro correspondiente)
Inducción SST, Inducción, Capacitación, Reinducción, Otros
NOMBRE DE LA CAPACITACION: Programa de Ahorro Energetico
FACILITADOR: Interno [X] Externo
NOMBRE DEL INSTRUCTOR: Maritza Pineda
FIRMA: M. P.
OBJETIVO DE LA CAPACITACION: P conciancia ambiental frente al tema de ahorro Energetico.
CONTENIDO: - Ahorro y uso eficiente de la luz. - Consejos para el uso y ahorro de la luz.
Fecha: 8/11/18 Lugar: QUITA 34 Hora Inicio: 7:00 am Duración: 20 min # Personas invitadas: 15 # Personas asistentes: 15
Porcentaje de asistencia: %AS = (15/15) * 100 = 100%
METODO DE EVALUACION: Auditoria, Aplicación del tema, Evaluación, Difusión, Otro [X]
Evaluación de la eficacia: 3(0-69%), 4(70-89%), 5(90-100%) [X]
Eficaz SI [X] NO
Genera Acción de Mejora SI [X] NO
Fecha de seguimiento:

PERSONAS ASISTENTES

Table with columns: NOMBRE Y APELLIDOS, CEDULA, AREA, FIRMA. Lists 13 attendees including Oscar Centeno Arias, Alexander Rangel Vera, Raul Lizcano Caballero, Cristian Mamian, Alfonso Treola, Rafael Torres, Manuel Fernandez Ribón, Camilo Lopez Laguna, John Cassinacci, Angerson Alexis Castillo, Freddy Arturo Soto Esquivel, and Guillermo Romero Celozmo.



FORMATO DE ASISTENCIA A CAPACITACIONES
 CONSTRUCIONES DE SANTANDER S.A.S.

Código: _____
 Versión: 1
 Fecha de Aprobación: _____

HOJA DE _____

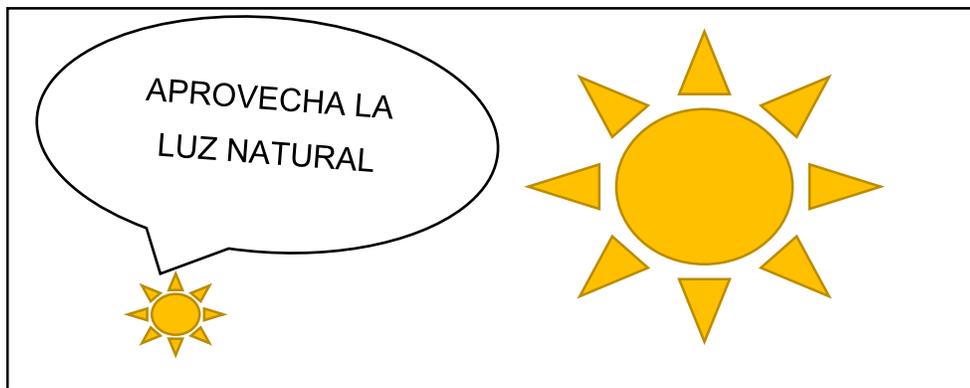
TIPO DE ACTIVIDAD (Marque con una X en el cuadro correspondiente)					
Inducción SST	Inducción	Capacitación	<input checked="" type="checkbox"/> Reinducción	Otros: (Escriba)	
NOMBRE DE LA CAPACITACION: Programa de Ahorro del agua			FACILITADOR: Interno <input checked="" type="checkbox"/> Externo <input type="checkbox"/>		
NOMBRE DEL INSTRUCTOR: Martha Pardo			FIRMA: <i>M.P.</i>		
OBJETIVO DE LA CAPACITACION: P Dar conciencia ambiental frente al tema de ahorro del recurso hídrico					
CONTENIDO: (Describa la temática de la actividad y / o anexe o describa el código y la ubicación de las memorias) - Ahorro y uso eficiente del Agua - Consejos para el uso y ahorro del agua					
Fecha: (Realización) 4/12/18	Lugar: (Realización) Cesar 39.	Hora Inicio: 7:00 am	Duración: (HC= Horas Capacitación)= 20 min	# Personas invitadas: 15	# Personas asistentes: 13
Porcentaje de asistencia $\%AS = \frac{\text{# Personas asistentes}}{\text{# Personas invitadas}} \times 100 = \left(\frac{13}{15}\right) \times 100 = 86,6\%$					
METODO DE EVALUACION					
Auditoria <input type="checkbox"/>	Aplicación del tema <input type="checkbox"/>	Evaluación <input type="checkbox"/>	Difusión <input type="checkbox"/>	Otro <input checked="" type="checkbox"/>	
Evaluación de la eficacia (Califique de 3 a 5, siendo 5 la mejor evaluación):			3(0-69%) <input type="checkbox"/>	4(70-89%) <input checked="" type="checkbox"/>	5(90-100%) <input type="checkbox"/>
Eficaz SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Genera Acción de Mejora SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Fecha de seguimiento: _____	

PERSONAS ASISTENTES			
NOMBRE Y APELLIDOS	CEDULA	AREA	FIRMA
1 Javier Vega	1067035045	Estructura	<i>Javier Vega</i>
2 Jhon Cassiani	85469346	ESTRUCTURA	<i>Jhon Cassiani</i>
3 Manuel Fernandez Zibón	5594103	ESTRUCTURA	<i>Manuel Fernandez Zibón</i>
4 José Alexander Rumbel Vega	1067030608	ESTRUCTURA	<i>José Alexander Rumbel Vega</i>
5 Cristian Mamián	1098694864	ESTRUCTURA	<i>Cristian Mamián</i>
6 PAVL LIZARDO	1098736440		<i>PAVL LIZARDO</i>
7 GILBERTO RIVERA	19706237		<i>GILBERTO RIVERA</i>
8 Eusebio	91232814	Estructura	<i>Eusebio</i>
9			
10 Camilo Lopez	1063487626	III IIII	<i>Camilo Lopez</i>
11 OSCAR CAROLINA AIZÁ	85435071	LV LV	<i>OSCAR CAROLINA AIZÁ</i>
12 ALFONSO	85494189		<i>ALFONSO</i>
13 ROBERTO TORRES	3-985300		<i>ROBERTO TORRES</i>
Guillermo Romero	72455840		<i>Guillermo Romero</i>

Anexo D. Formatos de capacitación realizada por la empresa

		FORMATO DE AISTENCIA A CAPACITACIONES  CONSTRUCCIONES DE SANTANDER S.A.S.		Código:	
				Versión: 1	
				Fecha de Aprobación:	
M TIPO DE ACTIVIDAD (Marque con una X en el cuadro correspondiente)					
Inducción SST	Inducción	Capacitación	Reinducción	Otros: (¿cuáles?)	
NOMBRE DE LA CAPACITACION:			FACILITADOR: Interno <input type="checkbox"/> Externo <input type="checkbox"/>		
NOMBRE DEL INSTRUCTOR:			FIRMA:		
OBJETIVO DE LA CAPACITACION: P					
CONTENIDO: (Describa la temática de la actividad y / o anexe o describa el código y la ubicación de las memorias).					
Fecha: (Realización)	Lugar: (Realización).	Hora Inicio:	Duración: (HC= Horas Capacitación) =	# Personas invitadas:	# Personas asistentes
<u>Porcentaje de asistencia</u>					
%AS= # Personas asistentes/ # Personas invitadas* 100 =					
METODO DE EVALUACION					
Auditoría <input type="checkbox"/>	Aplicación del tema <input type="checkbox"/>	Evaluación <input type="checkbox"/>	Difusión <input type="checkbox"/>	Otro <input type="checkbox"/>	
Evaluación de la eficacia (Califique de 3 a 5, siendo 5 la mejor evaluación):			3(0-69%) <input type="checkbox"/>	4(70-89%) <input type="checkbox"/>	5 (90-100%) <input type="checkbox"/>
Eficaz SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Genera Acción de Mejora SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Fecha de seguimiento:		
PERSONAS ASISTENTES					
NOMBRE Y APELLIDOS		CEDULA	AREA	FIRMA	
1					
2					
3					

Anexo E. Carteles realizados con información del recurso energético



Anexo F. Carteles realizados con información del recurso hídrico



Anexo G. Carteles realizados con información del sobre el manejo de residuos

