

**Proyecto de un conjunto residencial
Eco-orientado con paneles EPS Cumpliendo con
parámetros LEED en Villavicencio**

Carlos Andres Useche Delgado

Diego Alfredo Herrera Monje

Carlos Fernando Cleves Romero

Especialización en Gerencia de Proyectos de
Construcción e Infraestructura

Escuela de Administración

Colombia - Meta - Villavicencio

20 de septiembre de 2024

Declaramos bajo gravedad de juramento, que hemos escrito el presente proyecto integrador de especialización por nuestra propia cuenta, y que, por lo tanto, su contenido es original. Declaramos que hemos indicado clara y precisamente todas las fuentes directas e indirectas de información, y que este proyecto integrador de especialización no ha sido entregado a ninguna otra institución con fines de calificación o publicación”.

Carlos Andres Useche Delgado
Diego Alfredo Herrera Monje
Carlos Fernando Cleves Romero

Fecha de aprobación 20 de septiembre de 2024

Declaración de exoneración de responsabilidad: “Declaramos que la responsabilidad intelectual del presente trabajo es exclusivamente de sus autores. La Universidad del Rosario no se hace responsable de contenidos, opiniones o ideologías expresadas total o parcialmente en él”.

Carlos Andres Useche Delgado
Diego Alfredo Herrera Monje
Carlos Fernando Cleves Romero

Fecha de aprobación 20 de septiembre de 2024

Contenido

1. Introducción

- 1.1 Proyecto integrador
- 1.2 Kickoff meeting
- 1.3 Oficina de Dirección del Proyecto

2. Etapa 5. Proceso de Ejecución

- 2.1 Etapas asociadas del proceso de seguimiento
- 2.2 Vivienda por Unidad
- 2.3 Cronograma de Vivienda por Unidad
- 2.4 CPM - Ruta crítica de Vivienda por Unidad
- 2.5 Conjunto residencial Eco-oriente
- 2.6 Cronograma de Vivienda por Unidad
- 2.7 CPM - Ruta crítica de Conjunto residencial Eco-oriente

3. Etapa 6. Proceso de seguimiento y control

- 3.1 CBS (Control Breakdown Structure).
- 3.2 Control de Riesgo
- 3.3 Control de Calidad (Valor agregado)
- 2.4 Control de cambios (matriz resumen de resultados).
- 2.5 Control y evidencia del logro del alcance.
- 2.6 Informe de conformidades y no conformidades del proyecto.

4. Etapa 7. Proceso de cierre

- 4.1 Cierre de los contratos - Informe de cierre
- 4.2 Cierre Administrativo y Cierre Jurídico
- 4.3 Lecciones Aprendidas

5. Conclusiones

6. Bibliografías

Introducción

Proyecto integrador

Proyecto integrador

Proyecto de un conjunto residencial Eco-orientado con paneles EPS Cumpliendo con parámetros LEED en Villavicencio

Objetivos del Proyecto

Desarrollar el Conjunto Residencial Eco-orientado en la Comuna 8 de la ciudad de Villavicencio, con paneles en EPS Cumpliendo con parámetros LEED y aplicando la metodología BIM, con el propósito de ofrecer viviendas sostenibles y ecológicas que cumplan con altos estándares de calidad, confort y eficiencia medioambiental, al mismo tiempo que alcanzamos metas financieras y de crecimiento empresarial a largo plazo.

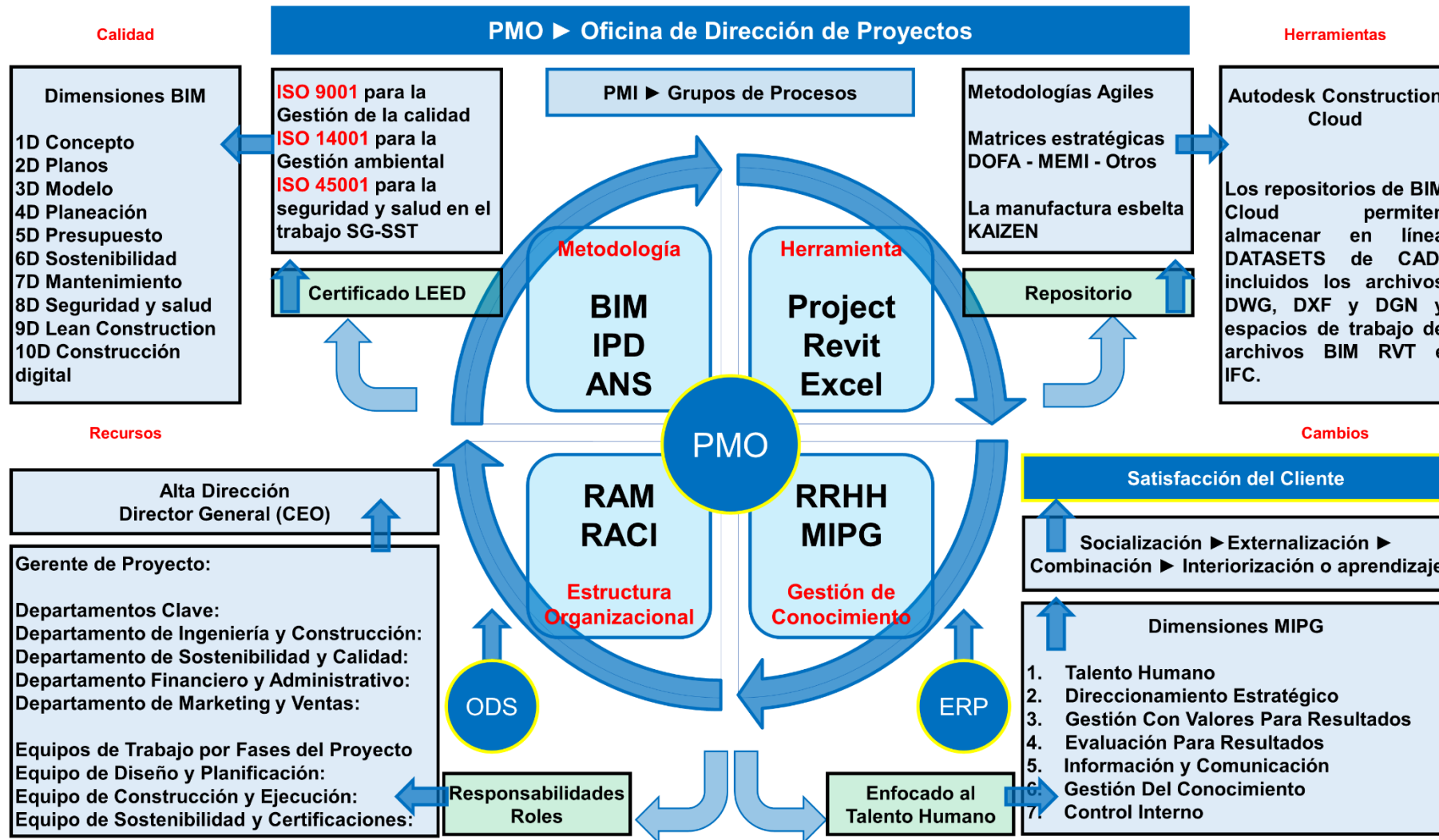


KICKOFF MEETING



Punto de la Agenda	Descripción
1.1. Introducción al Proyecto	Presentación general del proyecto 'Conjunto Residencial Eco-orienté', destacando su enfoque en construcción sostenible y eficiencia energética para 44 Viviendas.
1.2. Definición del Proyecto	Construir 44 viviendas utilizando paneles EPS debido a sus ventajas en eficiencia energética, rapidez de construcción y sostenibilidad ambiental.
1.3. Metodología de Trabajo	Implementación de la metodología BIM para gestión de recursos
	Metodologías como la Entrega Integrada de Proyectos (IPD)
	Estableceremos evaluación de desempeño de proveedores a partir de los ANS acordados
4.0. Cronograma General	Revisión del cronograma dividido en tres fases, incluyendo tiempos estimados para cada etapa de construcción y preoperativas (24 Meses).
5.0. Gestión de Costos y Presupuesto	Presentación del presupuesto total (\$12.989.031.180 millones) y la distribución de los costos en cada fase del proyecto.
6.0. Gestión de Riesgos	Identificación de los principales riesgos del proyecto, su probabilidad e impacto, y las estrategias de mitigación a implementar.
	Fallo en la Construcción de Vivienda LEED
	Caída desde Altura
	Accidente con Maquinaria Pesada
	Riesgo Eléctrico en el Sitio de Construcción
7.0 Gestión de Calidad y Sostenibilidad	Aumento de la demanda del Mercado para vivienda sostenibles
	Cumplir con los estándares de ISO 9001 para la gestión de la calidad
	Cumplir con los estándares de ISO 14001 para la gestión ambiental
	Cumplir con los estándares de ISO 45001 para la seguridad y salud en el trabajo SG-SST
8.0 Plan de Comunicación	Obtener el certificado LEED
	Establecer canales de comunicación internos y externos, asegurando la transparencia y eficiencia en la transmisión de información.
9.0. Revisión de Roles y Responsabilidades	Asignación de roles según la Matriz RAM, especificando las responsabilidades de cada miembro del equipo y las funciones de los socios.
10.0. Conclusiones y Próximos Pasos	Cierre de la reunión con resumen de decisiones tomadas y definición de los próximos pasos a seguir.

Oficina de Dirección del Proyecto

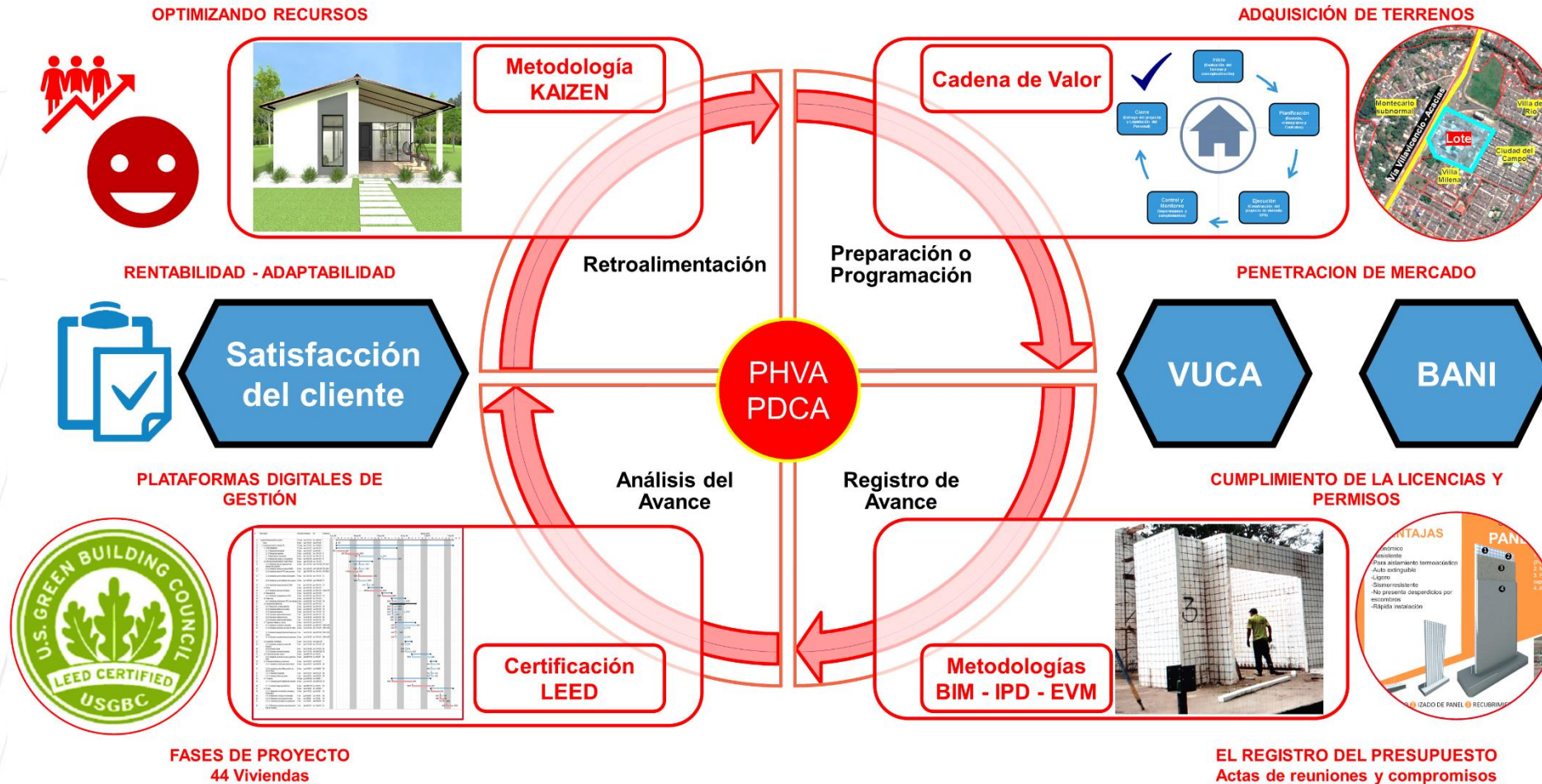


ETAPA 5

Ejecución del proyecto

Etapas asociadas del proceso de seguimiento

PDCA/PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar)



Vivienda por Unidad

Conjunto residencial Eco-orientado con paneles EPS						
CYCO S.A.S. NIT: 900.338.114-8.						
Proyecto integrador		Integrantes:				
Conjunto residencial Eco-orientado con paneles EPS Cumpliendo con parámetros LEED en la ciudad Villavicencio		Carlos Fernando Cleves Romero Carlos Andres Useche Delgado Diego Alfredo Herrera Monje				
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	VR. UNIT.	VR. TOTAL	TOTAL CAP.
1 PRELIMINARES						3.591.682,00
1.01	Descapote.	M3	29,21	11.728,20	342.628,00	
1.02	Replanteo.	M2	97,38	1.800,00	175.284,00	
1.03	Excavación	M3	19,48	38.591,00	751.753,00	
1.04	Recebo y compactación.	M3	19,48	119.224,51	2.322.017,00	
2 INSTALACIONES HIDRO-SANITARIAS						8.545.116,00
2.01	Caja de inspección red sanitaria del proyecto.	UN	1,00	1.720.000,00	1.720.000,00	
2.02	Trampa de grasas 60x60.	ML	1,00	800.000,00	800.000,00	
2.03	Tubería PVC-s del proyecto.	ML	68,00	62.915,00	4.278.220,00	
2.04	Punto sanitario del proyecto.	UN	11,00	62.228,00	684.508,00	
2.05	Punto hidráulico del proyecto.	UN	9,00	49.620,00	446.580,00	
2.06	Tanque de reserva 500L	UN	1,00	615.808,00	615.808,00	
3 Pisos						18.210.060,00
3.01	Placa de contrapiso	M2	97,38	187.000,00	18.210.060,00	
4 Mampostería EPS						6.840.000,00
4.01	Mampostería en EPS.	M2	152,00	45.000,00	6.840.000,00	
5 Cielorraso						5.405.000,00
5.01	Cielorraso en PVC con estructura.	M2	115,00	47.000,00	5.405.000,00	
6 Pinturas						2.827.200,00
6.01	Pintura vinilo 3 manos	M2	304,00	9.300,00	2.827.200,00	
7 Instalaciones Eléctricas						17.631.000,00
7.01	Cometida eléctrica.	ML	10,00	1.290.000,00	12.900.000,00	
7.02	Tablero de circuitos.	UN	1,00	320.000,00	320.000,00	
7.03	Breakers.	UN	6,00	35.000,00	210.000,00	
7.04	Salida de iluminación.	UN	14,00	102.503,00	1.435.042,00	
7.05	Salida de tomas.	UN	16,00	113.788,00	1.820.608,00	
7.06	Salida de interruptores.	UN	10,00	94.535,00	945.350,00	
8 Carpintería Metálica y Vidrios						16.276.315,00
8.01	Ventanas en aluminio.	M2	24,83	390.500,00	9.696.115,00	
8.02	Divisiones de baño en vidrio.	M2	5,46	652.619,00	3.563.300,00	
8.03	Espejo flotado sin biselar y sin marco.	M2	3,00	272.300,00	816.900,00	
8.04	Puertas de acceso exteriores.	UN	2,00	1.100.000,00	2.200.000,00	
9 Carpintería De Madera						23.450.000,00
9.01	Mueble de cocina del proyecto.	ML	4,00	875.000,00	3.500.000,00	
9.02	Closet.	M2	21,60	750.000,00	16.200.000,00	
9.03	Puertas de alcobas.	UN	5,00	750.000,00	3.750.000,00	
10 Pisos y acabados						5.918.756,00
10.01	Cerámica en piso y pared de baño.	M2	97,38	60.780,00	5.918.756,00	
11 Aparatos Sanitarios y Accesorios						2.980.000,00
11.01	Combo para baños Smart.	UN	4,00	650.000,00	2.600.000,00	
11.02	Grifería Monocontrol con ducha Aspen.	UN	1,00	200.000,00	200.000,00	
11.03	Lavaplatos	UN	1,00	200.000,00	200.000,00	
11.04	Llave tipo jardín.	UN	4,00	45.000,00	180.000,00	
12 Cubierta						8.953.120,00
12.01	Perfil metálico del proyecto.	ML	180,95	30.412,38	5.503.120,00	
12.02	Instalando teja arquitectónica.	M2	115,00	30.000,00	3.450.000,00	
13 Aseo						2.035.110,00
13.01	Movimientos verticales y horizontales			0,00	0,00	
13.02	Trasiego de materiales	DIA	4,00	90.090,00	360.360,00	
13.03	Aseo general de obra	DIA	8,00	79.750,00	638.000,00	
13.04	Plástico de protección	M2	50,00	5.135,00	256.750,00	
13.05	Escombros para disposición final en botadero.	VJ	2,00	390.000,00	780.000,00	
TOTAL COSTOS DIRECTOS					122.663.359,00	



CASA MODERNA
TIPO A

90 M²

SISTEMA CONSTRUCTIVO EN PANELES EPS

VENTAJAS:
Económico, Resistente, Aislamiento termoacústico, Auto extingible, Ligero, Sismorresistente, Rápida instalación









DISEÑA: **Joya**

CONSTRUYE: **CYCO**

Para más información: 3164943113

Visita nuestro sitio Web: WWW.JOYARQUITECTO.COM

VENTAJAS

- Económico
- Resistente
- Para aislamiento termoacústico
- Auto extingible
- Ligero
- Sismorresistente
- No presenta desperdicios por escombros
- Rápida instalación

Sistema constructivo PANELES EPS



1. Lámina EPS (Poliestireno expandido)
2. Malla electrosoldada
3. Primera y segunda capa de mortero
4. Afinado

PANEL EPS

- PESO M2 6 - 8 KG
- TERMOACÚSTICO 25-40%
- RESISTENCIA MINIMA x COMPRESIÓN 125.85 f/c
- ABSORCIÓN DE AGUA 1.5%

MAMPOSTERÍA TRADICIONAL

- PESO M2 78 - 104 KG
- TERMOACÚSTICO 8-15%
- RESISTENCIA MINIMA x COMPRESIÓN 120.72 f/c
- ABSORCIÓN DE AGUA 12%

ALGUNOS PROYECTOS

- Vivienda Melgar
- CC Villa del río
- CC Palmira
- Bodega Avena Cubana
- Edificio Insibro Cota

CONTACTO
3004816702
cyco.sas@gmail.com



Valor Unidad Vivienda

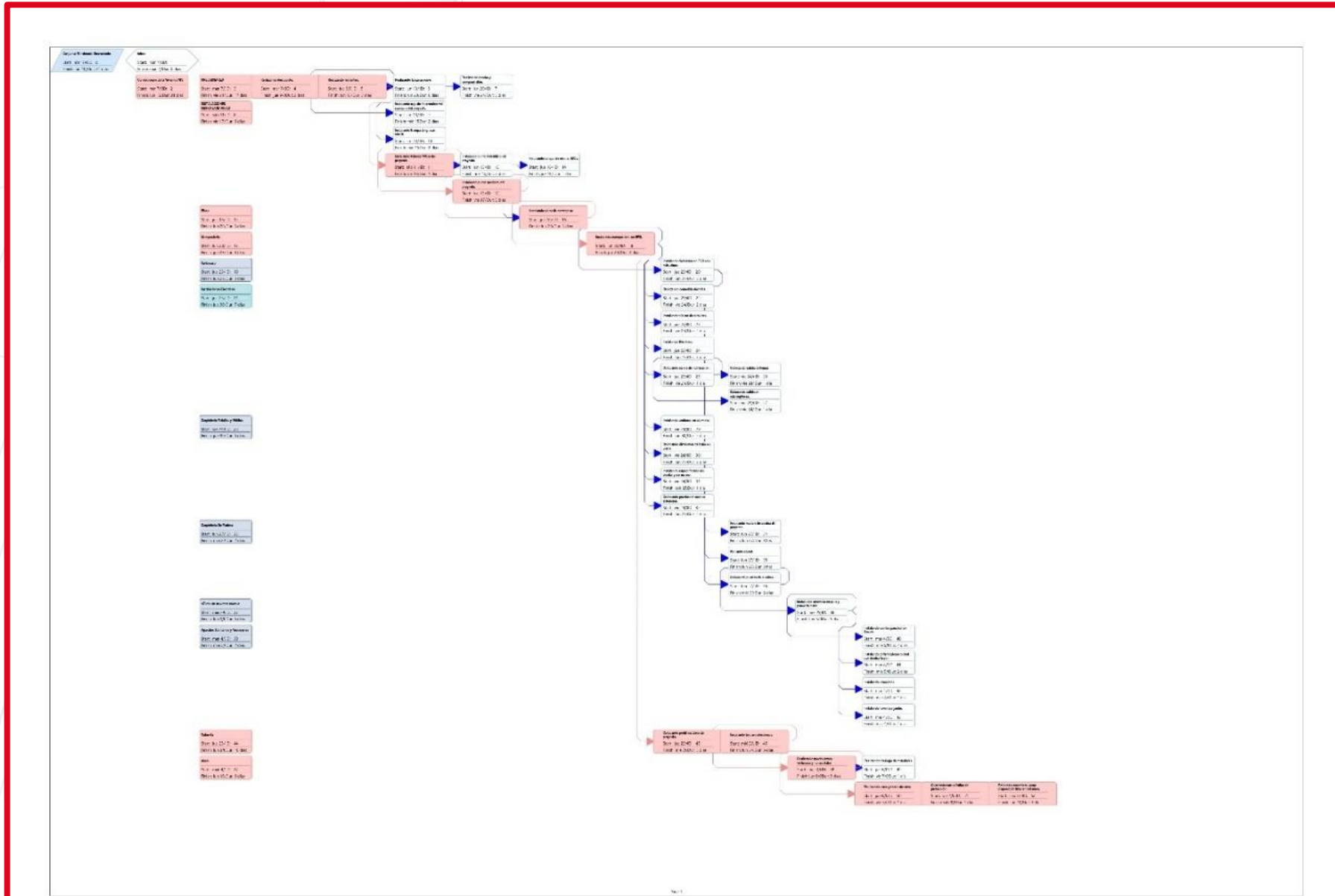
398 Millones

Valor 44 Vivienda

17.5 Mil Millones

Fuente Imagen: Elaboración propia. (2024). *3D de Vivienda EPS del Conjunto cerrado ECO-ORIENTE*

CPM - Ruta critica de Vivienda por Unidad



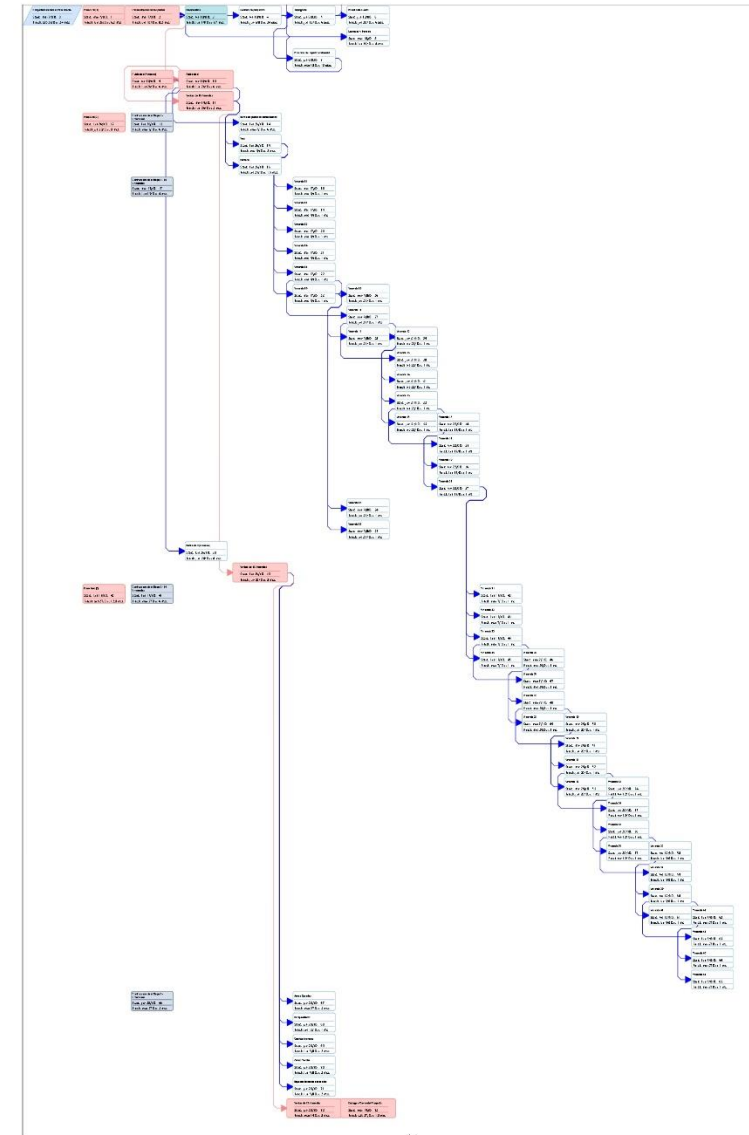
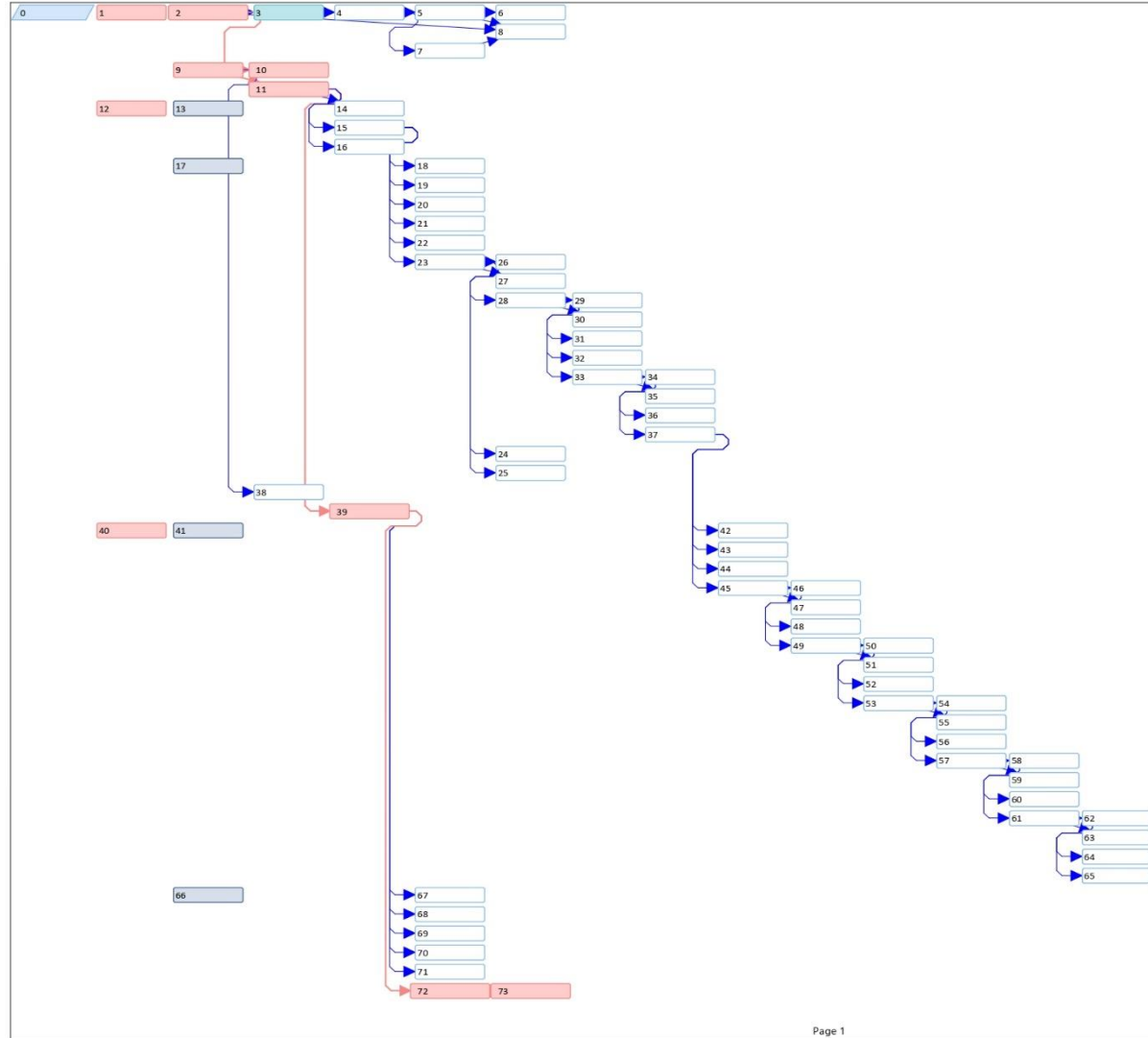
Conjunto residencial Eco-oriente

Proyecto Ubicado en la Comuna 8 en suelo Urbano en la ciudad de Villavicencio.



	EGRESOS	INGRESOS	tiempo
fase 1		\$ 1.800.000.000	6 meses
lote	\$ 1.575.000.000		
preoperativa	\$ 55.700.000	0	
publicidad 4 meses	\$ 93.280.000		
venta de 10 casas		\$ 3.985.270.930	
fase 2			8 meses
inicio contruccion 20 casas	\$ 3.390.200.000		
inicio constr area social	\$ 1.421.520.340	\$ -	
publicidad 6 meses	\$ 139.920.000		
venta de 15 casas		\$ 5.977.906.396	
fase 3			8 meses
inicio constr 24 casas	\$ 4.068.240.000		
inicion contr area social	\$ 1.421.520.340		
publicidad 4 meses	\$ 93.280.000		
Gastos administrativos	723800000		
venta 19 casas		\$ 7.572.014.768	
entrega			2 meses
total	\$ 12.982.460.680	\$ 17.535.192.093	24 meses

CPM - Ruta critica de Conjunto residencial Eco-oriente

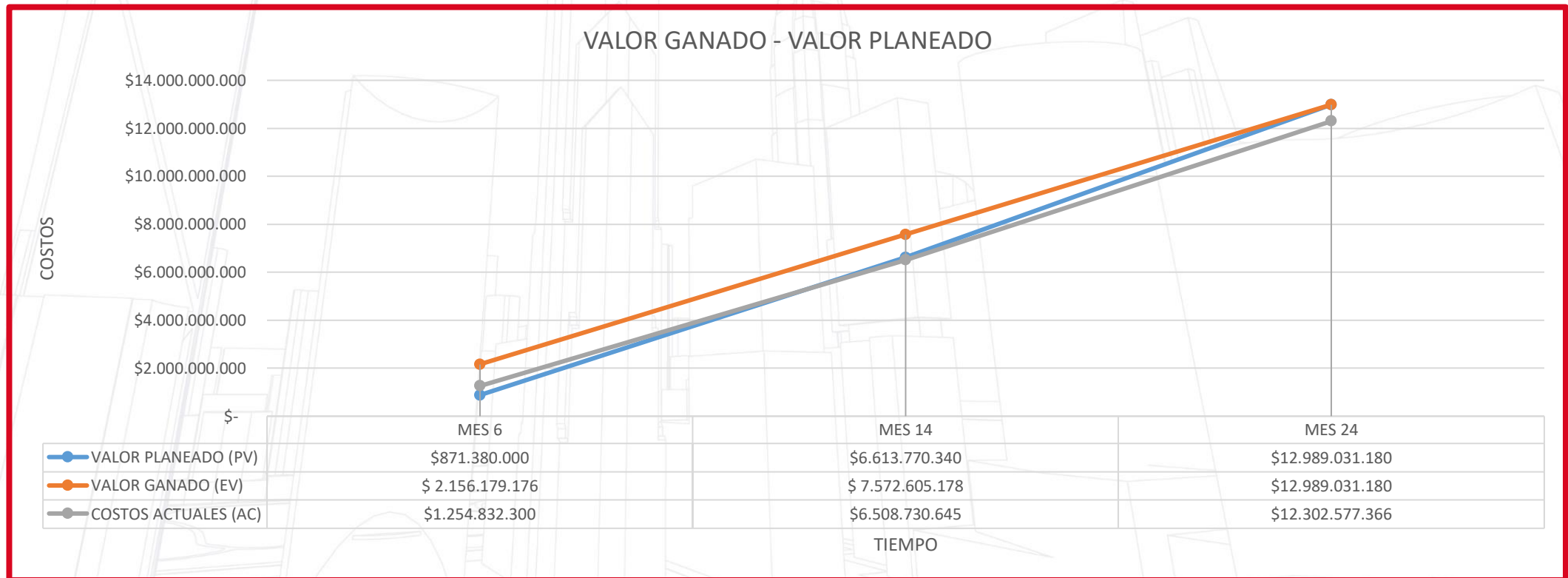


Curva de valor Programado VS. Ejecutado "S".



CURVA S FLUJO PLANEADO			
ITEM	FASE 1	FASE 2	FASE 3
TIEMPO	6 MESES	8 MESES	10 MESES
COSTO	\$ 871.380.000	\$ 5.742.390.340	\$ 6.375.260.840

CURVA S FLUJO EJECUTADO			
ITEM	FASE 1	FASE 2	FASE 3
TIEMPO	6 MESES	8 MESES	10 MESES
COSTO	\$ 1.254.832.300	\$ 5.253.898.345	\$ 5.793.846.721

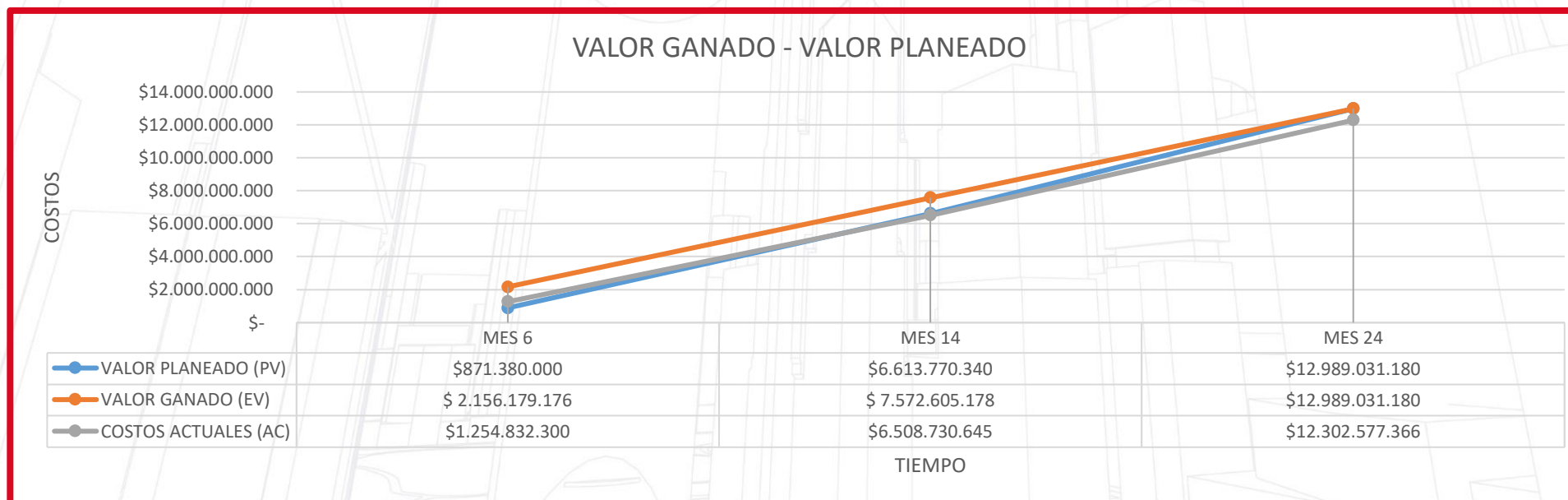


Curva de valor Programado VS. Ejecutado "S".



VALOR GANADO A JUNIO 2024	16,60%	\$	2.156.179.176
VALOR GANADO A FEBRERO 2025	58,30%	\$	7.572.605.178
VALOR GANADO A DICIEMBRE 2025	100%	\$	12.989.031.180

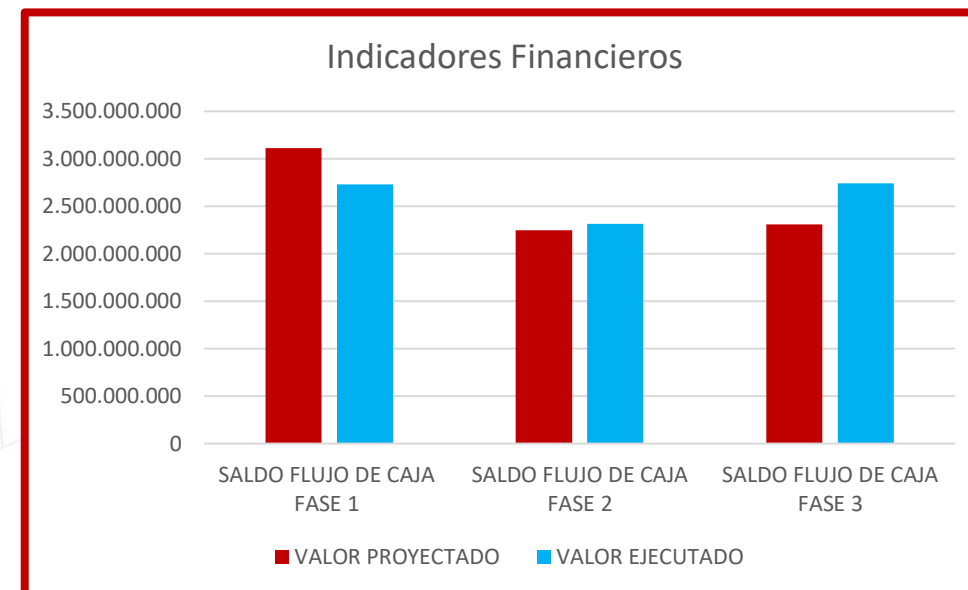
PROYECTO ECO-ORIENTE	MES 6	MES 14	MES 24
VALOR PLANEADO (PV)	\$ 871.380.000	\$ 6.613.770.340	\$ 12.989.031.180
VALOR GANADO (EV)	\$ 2.156.179.176	\$ 7.572.605.178	\$ 12.989.031.180
COSTOS ACTUALES (AC)	\$ 1.254.832.300	\$ 6.508.730.645	\$ 12.302.577.366



Indicadores financieros



ITEM	VALOR PROYECTADO	VALOR EJECUTADO
TOTAL INGRESOS	\$ 17.535.192.093	\$ 17.535.192.093
TOTAL EGRESOS	\$ 12.989.031.180	\$ 12.302.577.366
UTILIDAD NETA	\$ 4.546.160.913	\$ 5.232.614.727
TIR	25,93%	29,84%
PAYBACK	18 MESES	15,5MESES
PAYBACK / UND	33	31
VPN	\$ 4.998.394.052	\$ 5.684.847.867
ROI	72,90%	97,20%



ITEM	VALOR PROYECTADO	VALOR EJECUTADO	VARIACION	VARIACION %
SALDO FLUJO DE CAJA FASE 1	3.113.890.930	2.730.438.630	-383.452.300	12,30%
SALDO FLUJO DE CAJA FASE 2	2.244.102.680	2.314.479.276	70.376.596	3,10%
SALDO FLUJO DE CAJA FASE 3	2.305.373.927	2.742.073.706	436.699.779	18,90%

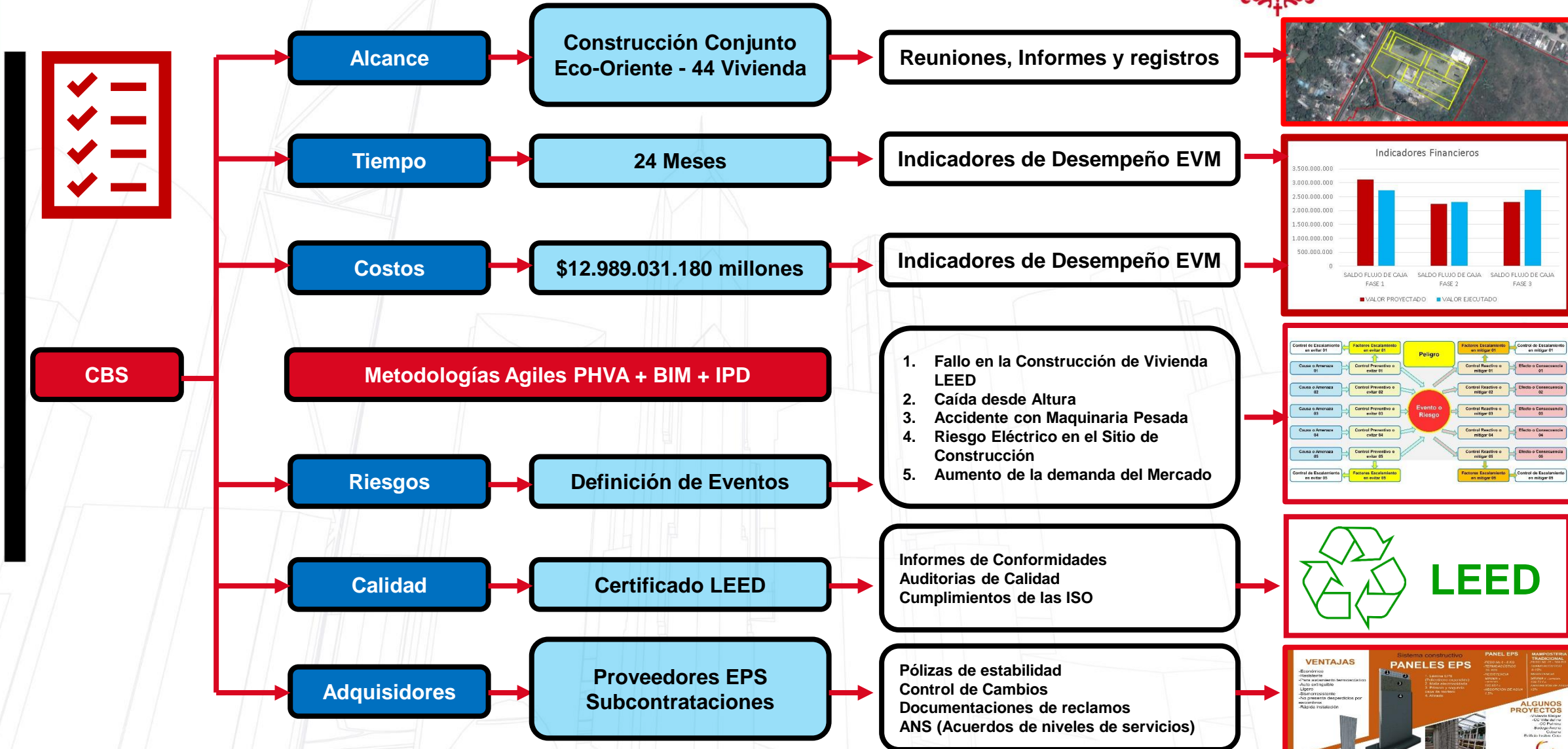
Gestión del valor ganado EVM

INDICADOR	FORMULAS	ECUACIONES	RESULTADO	INTERPRETACION
Valor Planificado (PV)	$PV = (\text{Trabajo planeado } \% * \text{BAC})$	$PV = 100\% * 12.989.031.180 = 12.989.031.180$	\$ 12.989.031.180	El valor del trabajo que debía completarse hasta diciembre del año 2025 es de 12.989.031.180.
Valor Ganado (EV)	$EV = (\text{Trabajo completado } \% * \text{BAC})$	$EV = 100\% * 12.989.031.180$	\$ 12.989.031.180	El valor del trabajo realmente completado hasta el cierre del proyecto es de 12.989.031.180
Costos Actuales (AC)	AC = Suma de costos reales	$AC = 12.302.577.366$	\$ 12.302.577.366	El costo real incurrido al finalizar el proyecto es de 12.302.577.366 millones de pesos
Variación del Costo (CV)	$CV = EV - AC$	$CV = 12.989.031.180 - 12.302.577.366$	\$ 686.453.814	El proyecto está \$686.453.814 millones de pesos por debajo del presupuesto
Variación del Cronograma (SV)	$SV = EV - PV$	$SV = 12.989.031.180 - 12.989.031.180$	0,00	Al finalizar el proyecto se logró el cumplimiento del 100% en el tiempo planeado
Índice de Rendimiento del Costo (CPI)	$CPI = EV / AC$	$CPI = 12.989.031.180 / 12.302.577.366$	1,06	Cada peso gastado produce el 106% de su valor
Índice de Rendimiento del Cronograma (SPI)	$SPI = EV / PV$	$SPI = 12.989.031.180 / 12.989.031.180$	1,00	El proyecto avanza a una tasa del 100%
Estimación a la Conclusión (EAC)	$EAC = BAC / CPI$	$EAC = 12.989.031.180 / 1,06$	\$ 12.302.577.366	Se estima que el costo total del proyecto será \$12.302.577.366 millones de pesos.
Estimación hasta la Conclusión (ETC)	$ETC = EAC - AC$	$ETC = 12.302.577.366 - 12.302.577.366$	0,00	No se estiman costos adicionales al finalizar el proyecto.
Variación hasta la Conclusión (VAC)	$VAC = BAC - EAC$	$VAC = 12.989.031.180 - 12.302.577.366$	\$ 686.453.814	Lo que se espera gastar en el proyecto esta por debajo al valor planeado en \$686.453.814 millones de pesos.
Índice de Desempeño del Trabajo por Completar (TCPI)	$TCPI = (BAC - EV) / (BAC - AC)$	$TCPI = (12.989.031.180 - 12.989.031.180) / (12.989.031.180 - 12.302.577.366)$	1,00	El proyecto necesitará mantener el mismo nivel de desempeño para completarse dentro del presupuesto

ETAPA 6

**Proceso de seguimiento y
control**

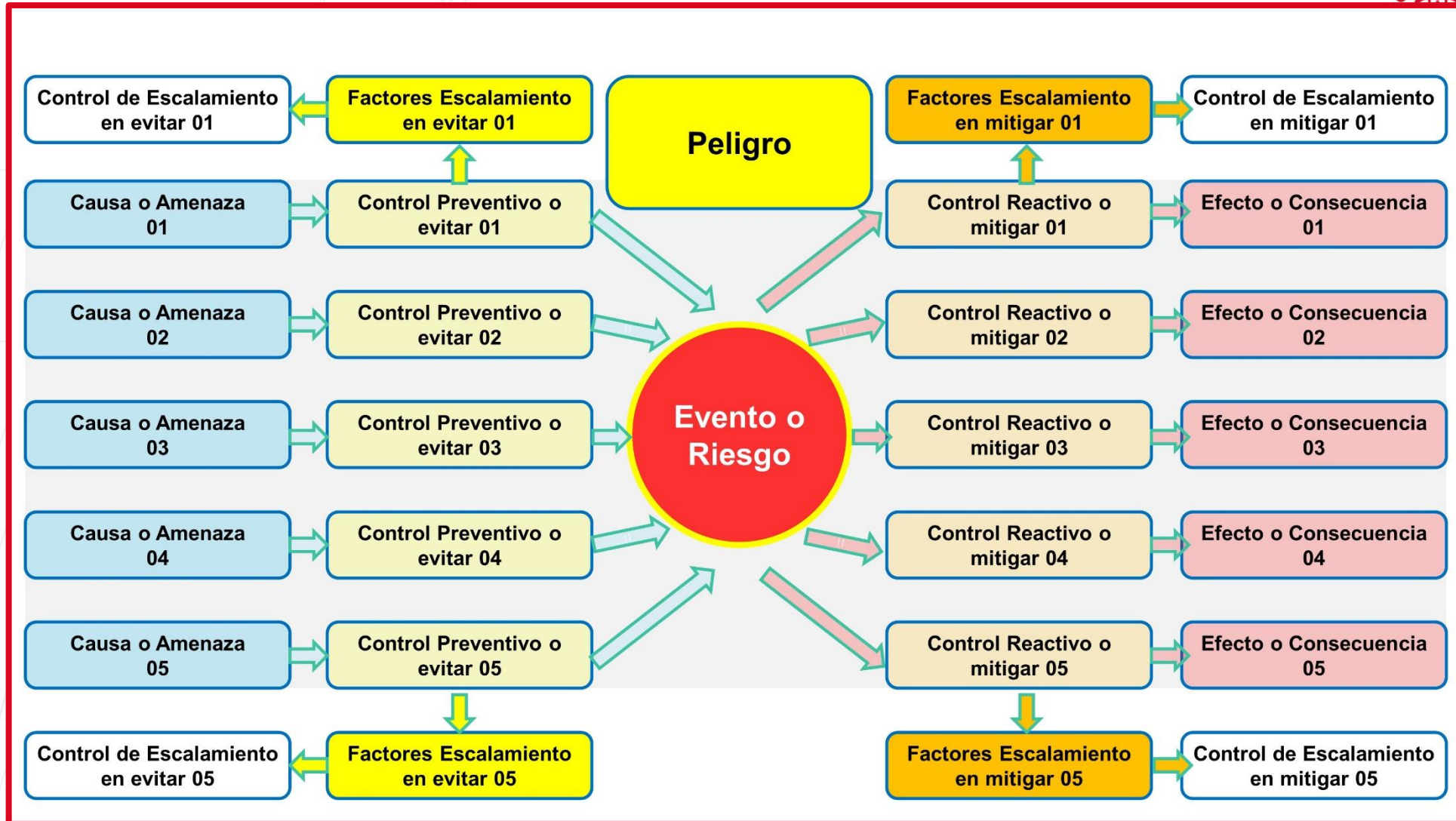
CBS (Control Breakdown Structure).



Control de Riesgo



Universidad del Rosario



Eventos
Fallo en la Construcción de Vivienda LEED
Caída desde Altura
Accidente con Maquinaria Pesada
Riesgo Eléctrico en el Sitio de Construcción
Aumento de la demanda del Mercado para vivienda sostenibles

Control de Riesgo



Universidad del Rosario

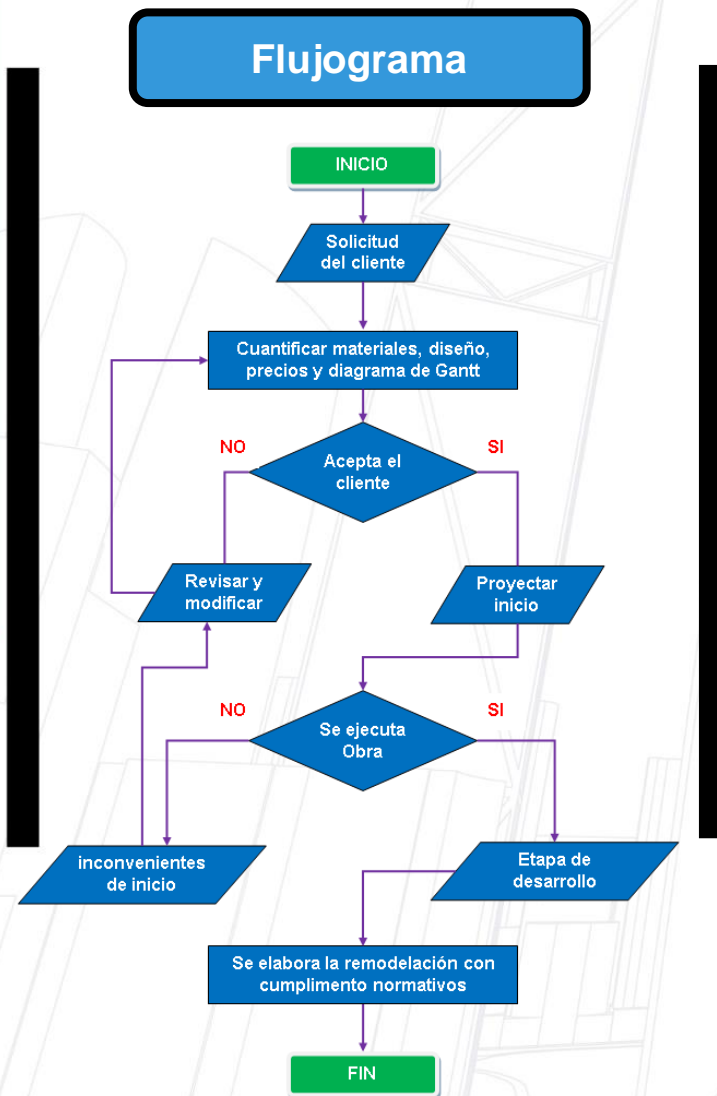


Escalar
Evitar
Transferir
Mitigar
Aceptar

Escalar
Explotar
Compartir
Mejorar
Aceptar



Control de Calidad (Valor agregado)



7-R



ODS



Garantías

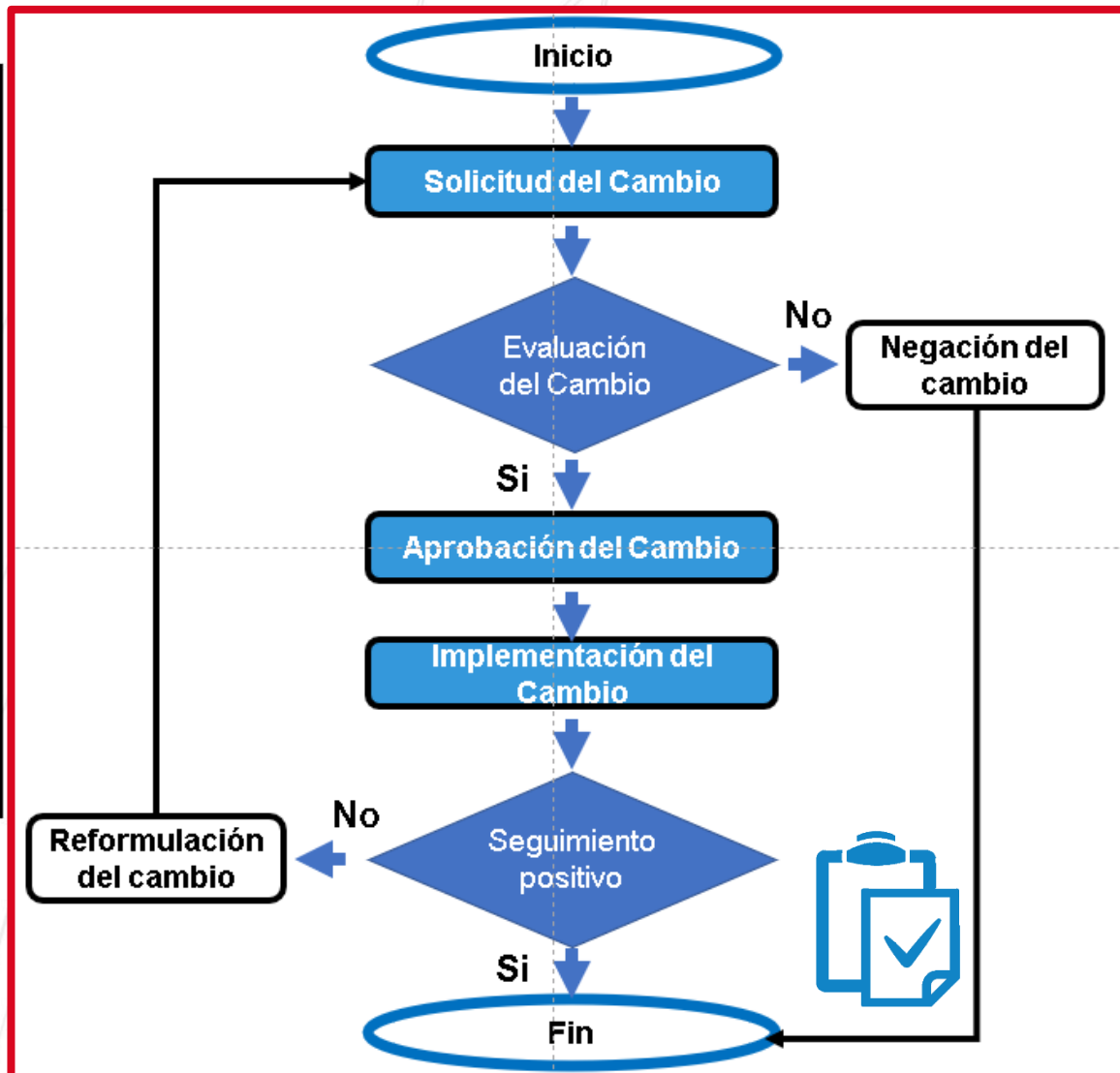
Cumplimiento

Certificado

Reclamos
Evaluación Técnica
Pólizas



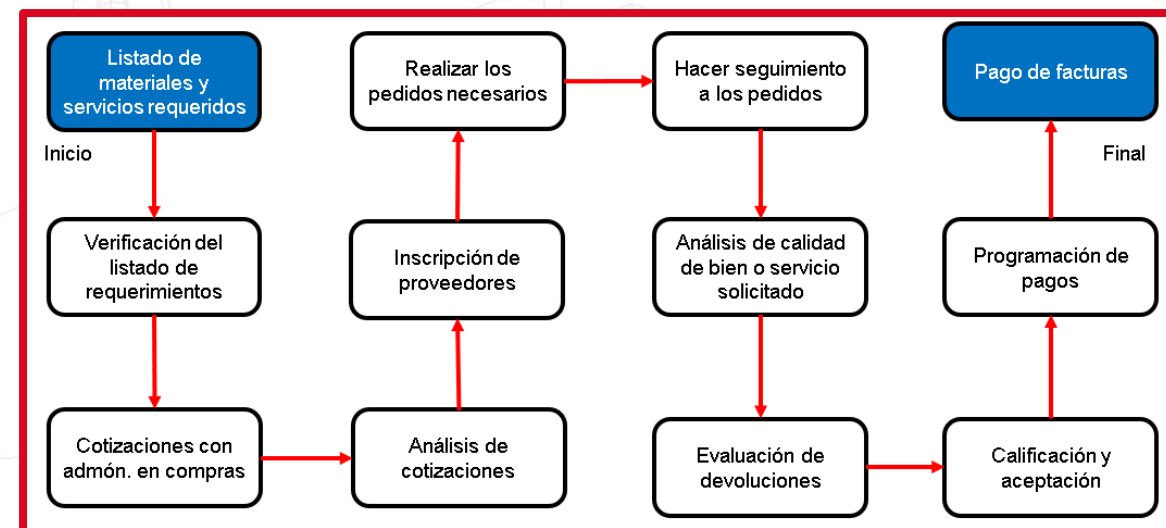
Control de cambios (matriz resumen de resultados).



Análisis de Cambios

Considere alternativas que se ajuste con el alcance, costo y tiempo

Si se aceptan cambios - Se Realiza la gestión de compras



Si se rechaza cambio

Comunicar y documentar la decisión

Control del logro del alcance (Evidencia).

1. Definición Clara triple restricción

El alcance, el costo y el tiempo

2. Control del WBS / EDT

IPD Monitoreo periódico en obra

3. Herramientas de Seguimiento y Control BIM - ERP

4. Informes de Avance

IPD informes periódicos de avance

5. Auditorías de Control de Calidad

Cumplimiento de la **ISO** y **LEED**

6. Evidencia

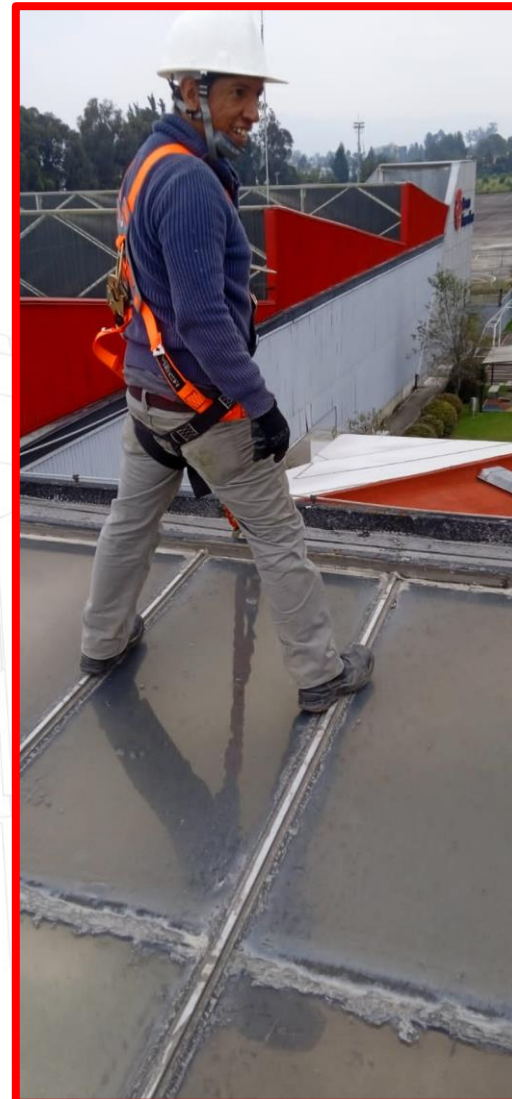
Informes de progreso

Registro fotográfico

7. Reuniones de Revisión y Ajustes



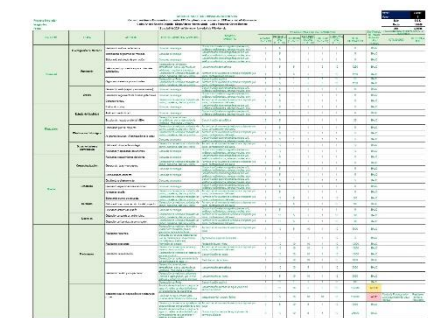
Evidencia de control gestión ambiental y de seguridad industrial (ISO 14001 Ambiental - ISO 45001 SG-SST)



A screenshot of a table with multiple columns and rows, likely a project management or safety checklist. The table contains various data points, including dates, times, and status indicators.



A screenshot of a detailed table with many columns and rows, likely a project management or safety checklist. The table contains various data points, including dates, times, and status indicators.



A screenshot of a detailed table with many columns and rows, likely a project management or safety checklist. The table contains various data points, including dates, times, and status indicators.

Informe de conformidades y no conformidades del proyecto.



Universidad del
Rosario

C: Conformidad **NCM:** No Conformidad Mayor **NCm:** No Conformidad Menor

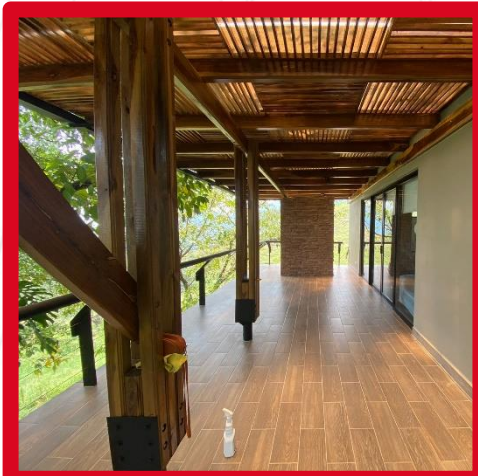
Fecha:			15 de Septiembre de 2025			
Responsable:			Carlos Andres Useche Delgado			
Nº	Evidencias	Criterio	Hallazgos	C	NCM	NCm
1	Procedimientos de la EDT/WBS	Política de gestión financiera	La documentación concuerda con las actividades ejecutadas	X		
2	Permisos ambientales	Funcionamiento del SGA (Sistema de Gestión Ambiental).	Las actividades concuerdan con los permisos obtenidos	X		
3	Manejo de residuos sólidos y Desechos peligrosos.	Política de gestión Ambiental.	Se maneja correctamente de residuos sólidos y Desechos peligrosos.	X		
4	Manuales de SG - SST	Planes de control	Se determina desconocimiento por varios trabajos del sistema			X
5	Documentación Legales de diseño	Control normativo Licencias	Se observa cumplimiento de las normas.	X		
6	Medición Satisfacción del Cliente	Políticas de gestión de Calidad	Se determina con encuesta de satisfacción del producto	X		
7	Documentos de la entidad	Políticas de Archivos	Se observa organizaciones correctas TRD y TVD	X		

ETAPA 7

Proceso de cierre

Cierre de los contratos - Informe de cierre

Formaliza el fin de cada contrato, verificando que se haya cumplido con las condiciones pactadas. Reúne la documentación que avale la correcta ejecución de las obras, los pagos finales y cualquier compensación adicional que pueda ser requerida.



Cierre Administrativo y Cierre Jurídico



Cierre Administrativo

Acta de Cierre Administrativo:

- Consolidación de la documentación de cierre y respaldo legal y financiero del proyecto.

Verificación del Producto:

- Obtener aceptación formal del cliente y acta de recepción de la obra.

Informe Financiero Final:

- Presentación del informe financiero con comparación entre presupuesto inicial y costos finales.

Actualización de Activos Organizacionales:

- Incorporar mejoras y lecciones aprendidas a los activos de la organización para futuros proyectos.

Plan de Mantenimiento:

- Inicio de contratos de soporte y mantenimiento para los sistemas de energía solar.

Cierre Jurídico

Revisión de Cláusulas Contractuales:

- Verificación de cumplimiento de los términos acordados con contratistas y proveedores.
- Cierre de acuerdos relacionados con la instalación de sistemas de energía solar.sostenibilidad del proyecto.

Legalización de Adquisiciones y Contratos:

- Formalización del acta de cierre legal con todos los contratistas.

Pólizas de Seguros:

Cierre y confirmación de la vigencia de las pólizas de:

- Cumplimiento.
- Estabilidad de obra.
- Daños a terceros.

Lecciones Aprendidas



Coordinación y Planificación:

- Lección: La planificación anticipada de la instalación de los sistemas solares y el suministro de paneles fue crucial para evitar retrasos significativos.
- Solución Aplicada: Mejor coordinación con proveedores locales y programaciones ajustadas para la entrega.

Logística de Materiales:

- Lección: La gestión de materiales EPS enfrentó dificultades debido a retrasos logísticos causados por el cierre de la vía.
- Solución Aplicada: Se implementaron estrategias de compra anticipada, ajustadas al cronograma, para asegurar la continuidad de las obras sin interrupciones.

Integración de Nuevas Tecnologías:

- Lección: La integración de sistemas solares exigió capacitación adicional para el equipo en terreno.
- Solución Aplicada: Contratación de especialistas en energía solar para asistir en la instalación y proporcionar capacitación en el sitio.

Habilidades del Personal:

- Lección: A medida que el proyecto avanzaba, las viviendas se construían de forma más rápida y eficiente, ya que los operarios adquirieron destreza y aprendizaje con la experiencia.
- Solución Aplicada: Se diseñó un programa de capacitación continua y rotación del personal para maximizar el uso de los operarios más experimentados en fases clave.

Conclusiones



Ejecución presupuestaria y financiera: Se observaron diferencias entre el presupuesto planeado y ejecutado, especialmente en la Fase 2. Sin embargo, el control y la gestión permitieron cumplir con los objetivos de entrega de las 44 viviendas, manteniendo la sostenibilidad del proyecto.

Cumplimiento del alcance y tiempos: El proyecto se completó dentro del tiempo estimado. El uso de BIM (Building Information Modeling) fue fundamental para optimizar el control de tiempos y calidad, mejorando la precisión en la ejecución.

Sostenibilidad y eficiencia energética: La integración de paneles EPS (Poliestireno Expandido) y cumplimiento de HSEQ buscando la certificación LEED consolidaron el proyecto como un referente en construcción sostenible, reduciendo el impacto ambiental y mejorando la eficiencia energética.

Gestión de contratistas y control de calidad: La implementación de IPD (Entrega Integrada de Proyectos) facilitó una gestión colaborativa con los contratistas, asegurando un control de calidad riguroso y la resolución efectiva de problemas técnicos durante la construcción.

Metodologías aprendidas: El uso de BIM, ANS y IPD mejoró la comunicación y coordinación entre equipos.

Referencias Bibliográficas



Antonio Martel. (2016). *Gestión prácticas de proyectos con SCRUM: Desarrollo de software ágil para el Scrum Master*. Madrid: Editorial Independiente.

Building Smart. (2014). *Guía de usuarios BIM*. Nueva York: Building Smart International.

International Organization for Standardization. (2018). *ISO 14001:2015 Environmental management systems — Requirements with guidance for use*. Ginebra: ISO.

International Organization for Standardization. (2018). *ISO 9001:2015 Quality management systems — Requirements*. Ginebra: ISO.

International Organization for Standardization. (2018). *ISO 45001:2018 Occupational health and safety management systems — Requirements with guidance for use*. Ginebra: ISO.

Massachusetts Port Authority. (2019). *Last Planner System - Minimum Standards Guide*. Boston: MPA.

Referencias Bibliográficas



Project Management Institute. (2017). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Sixth Edition and The Standard for Project Management*. Newtown Square, PA: Project Management Institute.

Project Management Institute. (2021). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Seventh Edition and The Standard for Project Management*. Newtown Square, PA: Project Management Institute.

United States Green Building Council. (2013). *LEED Reference Guide for Building Design and Construction, Version 4*. Washington, DC: USGBC.

United States Green Building Council. (2019). *LEED v4.1 Building Design and Construction Guide*. Washington, DC: USGBC.