

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra

“Evaluación y Remodelación del edificio Decanato FICT para
Certificación EDGE”

PROYECTO INTEGRADOR

Previo la obtención del Título de:

INGENIERO CIVIL

Presentado por:

Derian Geovanny Arteaga Montoya

Josué Gabriel Paredes Real

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2021

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi familia la cual fue una base fundamental a lo largo de toda mi carrera universitaria, a mi papa que siempre me acompaño desde el primer día de ingreso a la universidad, a mi mama que estuvo ahí con los consejos de toda madre y que también me dio su apoyo y confidencialidad en los asuntos universitarios

Por esta razón les doy y celebro mi trabajo en ofrenda por sus consejos y apoyos.

Derian Geovanny Arteaga Montoya.

DEDICATORIA

Dedico con todo mi corazón esta tesis a mi madre, mujer que siempre me ha brindado su apoyo y consejos a lo largo de mi vida, siempre llevare y atesorare tus enseñanzas que me servirán para el crecimiento personal y profesional. Por eso que te doy y celebro mi trabajo en ofrenda por tu paciencia y amor, te amo mucha madre mía.

Josué Gabriel Paredes Real.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por permitirme vivir y culminar con éxito esta etapa de mi vida que con las experiencias adquiridas han servido para desarrollarme como persona y futuro profesional, a mi familia el Sr Máximo Arteaga, Sra Alexandra Montoya y el joven Anthony Arteaga que fueron mi motor para salir de cualquier adversidad y el ejemplo que tuve para ir hacia adelante, a mis tíos, primos y abuelos que siempre me brindaban un mensaje de apoyo para no desmayar ante los obstáculos universitarios, agradecer también a mis amigos de carrera que fueron más que simples compañeros de clases, siempre nos brindábamos apoyo personal y estudiantil.

Por último, agradecer a la Srta. Beatriz Cantos que estuvo en esta etapa final de mi carrera y que también con sabios consejos y metas propuestas me inspiraron para llegar hasta estas instancias.

Este logro se lo debo a ustedes gracias por ser parte de mi vida.

Derian Geovanny Arteaga Montoya.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por permitirme vivir y disfrutar tantos acontecimientos que han servido para desarrollarme como profesional y como persona. A mis padres, Sra. Marina Real y Sr. Carlos Paredes que han sido fuente de inspiración, gracias a ellos que me inculcaron valores primordiales como la honradez, respeto, perseverancia y otros, en ellos vi reflejado el significado de la palabra esfuerzo. Agradezco a mi tutor, Eduardo Santos por la dedicación brindada en el desarrollo de esta tesis, su experiencia y profesionalismo fueron fundamentales para la culminación de esta tesis.

Agradezco a los amigos que esta institución me dio el orgullo de conocer, doy mi agradecimiento a la persona que estuvo en el momento y lugar adecuado, que con sus palabras me hicieron volver a sonreír y creer en mí, este párrafo está dedicado para la Srta. Arianna Borbor.

Quedo muy agradecido con todos los que con su consejos y confianza formaron parte de esta meta importante para mí superación.

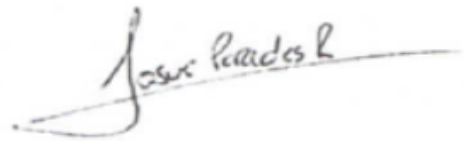
Josué Gabriel Paredes Real.

DECLARACIÓN EXPRESA

“Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; Derian Geovanny Arteaga Montoya y Josué Gabriel Paredes Real y damos nuestro consentimiento para que la ESPOL (Escuela Superior Politécnica del Litoral) realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual”



Autor 1



Autor 2

EVALUADORES

PhD Miguel Ángel Chávez

PROFESOR DE LA MATERIA

PhD Eduardo Santos

PROFESOR TUTOR

RESUMEN

El Edificio Decanato FICT ubicado en la Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (FICT), se encuentra con la necesidad de obtener la certificación EDGE normal que le brindara reducción de las medidas energéticas certificadas por la entidad mencionada, estas medidas son: medidas de eficiencia energética, medidas de eficiencias en el uso de agua y por ultimo las medidas de eficiencias en el uso de materiales, el proyecto lograra reducir costos en aspectos como uso de energía eléctrica y agua, mantener un ambiente de confort dentro del edificio, y servirá de iniciativa para que más edificios dentro y fuera de la ESPOC se sumen a la obtención de la certificación.

Se realizó una evaluación de las instalaciones dentro del edificio, se verifico si se encuentro en buen estado y si cumpliera con las normas de ahorro, en caso de que no cumpliera se procede a realizar un reemplazo que garantizaría con las medidas de ahorros mencionadas, para la ejecución del proyecto se empleó herramientas menores, no se dispuso de equipos sofisticados, se usaron materiales como el EDPM blanco, pintura de color altamente reflectivo, poliestireno expandido, grifos ahorradores, aspersores, duchas de bajo flujo, bombillas ahorradoras, e inodoros.

Los resultados que se obtuvieron fueron acordes a lo que se esperaba, donde se dio una reducción en las tres medidas energéticas y reduciendo la emisión de CO₂ del edificio.

Para lograr la certificación EDGE se tenía que llegar a 20% en las tres medidas mencionada, lo que se logró ya que se tomó las cambios y elecciones precisas.

Palabras Clave: EDGE, Reducción, Evaluación, Certificación.

ABSTRACT

The FICT Dean's Building located in the Faculty of Engineering in Earth Sciences (FICT), is in need of obtaining the normal EDGE certification that will provide a reduction of energy measures certified by the aforementioned entity, these measures are: Energy efficiency measures, efficiency measures in the use of water and finally the efficiency measures in the use of materials, the project will reduce costs in areas such as use of electricity and water, maintain an environment of comfort inside the building, and will serve as an initiative for more buildings inside and outside the ESPOL to join in obtaining the certification.

An evaluation of the installations inside the building was carried out, it was verified if they were in good condition and if they complied with the saving norms, in case they did not comply, a replacement was made to guarantee the mentioned saving measures, for the execution of the project minor tools were used, no sophisticated equipment was used, materials such as white EDPM, high reflectivity paints, expanded polystyrene, saving faucets, sprinklers, low flow showers, saving light bulbs, and toilets were used. The results obtained were in line with expectations, with a reduction in the three energy measures and a reduction in the building's CO2 emissions.

To achieve EDGE certification, we had to reach 20% in the three measures mentioned above, which was achieved by making the right changes and choices.

Keywords: EDGE, Reduction, Evaluation, Certification

ÍNDICE GENERAL

EVALUADORES	8
RESUMEN	I
<i>ABSTRACT</i>	II
ÍNDICE GENERAL	III
ABREVIATURAS	VIII
SIMBOLOGÍA	IX
ÍNDICE DE FIGURAS	X
ÍNDICE DE TABLAS	XV
ÍNDICE DE PLANOS	XVII
CAPÍTULO 1	18
1. Introducción	18
1.1 Antecedentes	19
1.2 Descripción del problema	20
1.3 Entorno Geográfico y Ubicación del Proyecto	22
1.3.1 Ubicación	22
1.3.2 Geografía	22
1.3.3 Clima	24
1.3.4 Flora	26
1.3.5 Fauna	27
1.4 Información básica	28
1.4.1 Generalidades	28
1.4.2 Materiales actuales en el edificio	28
1.4.3 Certificaciones energéticas brindadas en el país	29
1.4.4 Concepto de sostenibilidad	30

1.4.5	Información entregada	30
1.4.6	Edificaciones en el Ecuador	30
1.4.7	Población ESPOL.....	32
1.4.8	Datos del Edificio Decanato FICT	33
1.5	Objetivos.....	34
1.5.1	Objetivo General	34
1.5.2	Objetivos Específicos	34
1.6	Justificación	34
CAPÍTULO 2.....		36
2.	DESARROLLO DEL PROYECTO.....	36
2.1	Metodología	36
2.2	Reconocimiento de campo	39
2.3	Planteamiento, explicación y elección de solución optima.....	43
2.3.1	Planteamiento de variables	43
2.3.2	Explicación de las alternativas	44
2.3.3	Elección de la solución optima	47
2.4	Información necesaria para la remodelación	49
2.4.1	Información documental y bibliografía.....	49
2.4.2	Edificaciones sostenibles	49
CAPÍTULO 3.....		50
3.	DISEÑOS Y ESPECIFICACIONES.....	50
3.1	Diseños.....	50
3.1.1	Criterios de Diseño.....	50
3.2	Resultado y análisis.....	67
3.2.1	Medidas de eficiencia energética	68

3.2.2	Medidas de eficiencia en el consumo de agua.....	69
3.2.3	Medidas de eficiencia en el uso de materiales.....	70
3.3	Planos.....	71
3.3.1	Plano de Implantación.....	71
3.3.2	Revestimiento de muros en fachadas	71
3.3.3	Revestimiento de cubierta actual y propuesta.....	72
3.3.4	Detalle de Tipos de Piezas Sanitarias Actuales	73
3.3.5	Detalle de Tipos de Piezas Sanitarias Propuestas.....	73
3.4	Especificaciones técnicas	74
3.4.1	Reducción de vidrio.....	74
3.4.2	Losa de la cubierta.....	75
3.4.3	Área de paredes de la fachada sin ventanas	76
3.4.4	Duchas de bajo flujo.....	76
3.4.5	Grifos ahorradores	78
3.4.6	Sanitarios ahorradores	79
3.4.7	Aspersores	81
CAPÍTULO 4.....		83
4.	ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	83
4.1.1	Objetivo general	83
4.1.2	Objetivos específicos	84
4.2	Descripción del proyecto.....	84
4.3	Línea base ambiental	85
4.3.1	Flora	85
4.3.2	Fauna	85
4.3.3	Población	86

4.4	Actividades del proyecto	86
4.4.1	Medidas de eficiencia energética	86
4.4.2	Medidas de eficiencia en el consumo de agua.....	87
4.5	Identificación de impactos ambientales	88
4.5.1	Impacto producido por disminución relación ventana-pared en el edificio 88	
4.5.2	Impacto producido por la pintura Reflectiva / tejas para techo o Manto Impermeabilizante	89
4.5.3	Impacto producido por la pintura reflectiva para paredes exteriores	90
4.5.4	Impacto producido por el aislamiento de techos y paredes.....	91
4.5.5	Impacto producido por las bombillas ahorradoras de energía.....	92
4.5.6	Impacto producido por las duchas de bajo flujo	92
4.5.7	Impacto producido por los grifos de bajo flujo para lavabos.....	93
4.5.8	Impacto producido por Inodoros de bajo flujo	94
4.5.9	Impacto producido por el sistema de riego de jardines	95
4.5.10	Ruido.....	95
4.5.11	Emisión de material particulado	96
4.5.12	Logística para visita de estudiantes y reubicación de personal docente y administrativo	96
4.6	Valoración de impactos ambientales	96
4.6.1	Matriz de Impacto: Etapa de Remodelación.....	98
4.6.2	Matriz de Impacto: Etapa de Mantenimiento	99
4.7	Medidas de prevención/mitigación.....	100
4.7.1	Ruido.....	100
4.7.2	Emisión de material particulado	100
4.8	Conclusiones	102

CAPÍTULO 5.....	104
5. PRESUPUESTO.....	104
5.1 Descripción de rubros.....	104
5.1.1 Obras preliminares.....	104
5.1.2 Cambio de estructura.....	104
5.1.3 Remodelación de piezas sanitarias.....	104
5.1.4 Instalación de jardinería.....	105
5.1.5 Otras remodelaciones.....	105
5.2 EDT.....	106
5.3 Presupuesto.....	106
5.4 Cronograma Valorado.....	109
CAPÍTULO 6.....	110
6. Conclusiones Y Recomendaciones.....	110
Conclusiones.....	110
Recomendaciones.....	112
BIBLIOGRAFÍA.....	113
PLANOS Y ANEXOS.....	115

ABREVIATURAS

ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
EDGE	Excellence in Design for Greater Efficiencies
MIDUVI	Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
FICT	Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
ONU	Organización de las naciones Unidas
FIEC	Facultad de Ingeniería Eléctrica y Computación
FIMCP	Facultad de ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción
WWR	Window-to-Wall Ratio
SRI	Índice de Reflectancia Solar
EPDM	Terpolímeros de Etileno-Propileno-Dieno

SIMBOLOGÍA

Msnm	Metros sobre el nivel del mar
°C	Grados centigrados
Km	Kilometros
m ²	metros cuadrados
Kts	Nudos
mm	milímetros
F°	Grados fahrenheit
$\frac{m}{s}$	metros por segundo
$\frac{W}{m^2.K}$	coeficiente de transmitancia térmica
m	metros
$\frac{W}{m.K}$	conductividad térmica
lm/W	Eficiencia de una bombilla en términos de la cantidad de luz
$\frac{L}{min}$	Volumen
<i>R_{si}</i>	Resistencia en el lado interno del techo que ofrece la capa de aire.
<i>R_{so}</i>	Resistencia en el lado externa del techo que ofrece la capa de aire.
<i>R_{1,2, etc}</i>	Resistencias que ofrecen los materiales

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.2-1. Clasificación de viviendas realizada por el INEC en el año 2010 (INEC, 2010).....	21
Figura 1.3-1 Ubicación Geográfica del Campus Politécnico (Autor Propio, 2021).	22
Figura 1.3-2 Mapas de zonas climáticas del Ecuador (VIVIENDA, 2018).....	23
Figura 1.3-3 Zonificación del campus Politécnico (Física, Gerencia de Infraestructura, 2019).....	24
Figura 1.3-4 Climograma de Guayaquil Fuente (CLIMATE-DATA.ORG, 2019).	24
Figura 1.3-5 Tabla climática de Guayaquil (CLIMATE-DATA.ORG, 2019).	25
Figura 1.3-6 Estadística mensual para dirección y velocidad del viento en Guayaquil (WINDFINDER, 2021).....	25
Figura 1.4-1 Edificio EDWARS (EDGE, 2021)	29
Figura 1.4-2. Porcentaje de Edificio en proceso de certificación por cantón [Fuente (Autor Propio, 2021)]......	32
Figura 1.4-3. Población de estudiantes de grado [Fuente (ESPOL, Gerencia Planificación Y Estratégica, 2017)].	32
Figura 1.4-4. Distribución de la población estudiantil por unidad académica [Fuente (ESPOL, Gerencia Planificación Y Estratégica, 2017)]......	33
Figura 1.4-5. Plano de Implantación del edificio decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)]......	33
Figura 2.2-1. Toma de medidas exteriores actuales del Edificio Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)]......	39
Figura 2.2-2 Toma de medidas internas actuales del Edificio Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)]......	40
Figura 2.2-3 Verificación de la luz natural del Edificio Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)].	40
Figura 2.2-4 Iluminación Interna del Edificio Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)]......	41

Figura 2.2-5 Verificación fachada principal e identificación tipo de losa [Fuente (Autor Propio, 2021)].	41
Figura 2.2-6 Lavamanos actuales en el Edificio Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)].	42
Figura 2.2-7 Ducha actual presente en el Edificio Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)].	42
Figura 2.2-8 Inodoro actual del Edificio Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)].	43
Figura 3.1-1 cantidad de reflectividad para techo de uso común [Fuente (EDGE, 2018)].	52
Figura 3.1-2 cantidad de reflectividad solar para acabados de paredes [Fuente (EDGE, 2018)].	53
Figura 3.1-3 Rango de Espesores y conductividad térmica para diferentes tipos de aislamientos [Fuente (EDGE, 2018)].	55
Figura 3.1-4 Sistema del aislamiento térmico en paredes [Fuente (Asociación Nacional de Industriales de Materiales Aislantes, 2007)].	56
Figura 3.1-5 intervalos de eficacia típica de los tipos de lámparas [Fuente (EDGE, 2018)].	56
Figura 3.1-6 Ducha actual en el Edificio Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)].	57
Figura 3.1-7 Ducha Nebia [Fuente (NEBIA, s.f.)].	57
Figura 3.1-8 Grifería presente en el Edificio Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)].	58
Figura 3.1-9 Grifo ahorrador Enterprise [Fuente (energía, s.f.)].	59
Figura 3.1-10 Modelo de los sanitarios actuales del Edificio Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)].	59
Figura 3.1-11 Sanitario Lisboa dual flush.	60
Figura 3.1-12 Aspersores tipo Falcon 6504 [Fuente (RAIN BIRD, 2022)].	61
Figura 3.1-13 Superficie ajardinada del Edificio Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)].	61

Figura 3.1-14 lista de las opciones de losa de piso incluidas en EDGE [Fuente (EDGE, 2018)].....	62
Figura 3.1-15 Datos ingresados en la plataforma EDGE [Fuente (Autor Propio, 2021)].	63
Figura 3.1-16 Evidencia fotográfica del tipo de bloque presente en las paredes exteriores del edificio [Fuente (Autor Propio, 2021)]......	64
Figura 3.1-17 listado de especificaciones de paredes gruesas externas [Fuente (EDGE, 2018)].	64
Figura 3.1-18 Datos ingresados de las paredes exteriores en la plataforma EDGE [Fuente (Autor Propio, 2021)].	65
Figura 3.1-19 Evidencia fotográfica de las paredes interiores del edificio [Fuente (Autor Propio)].	65
Figura 3.1-20 listado de especificaciones de paredes gruesas internas [Fuente (EDGE, 2018)].....	66
Figura 3.1-21 Datos ingresados de las paredes interiores en la plataforma EDGE [Fuente (Autor Propio, 2021)].	66
Figura 3.2-1 Imagen de la plataforma EDGE mostrando el avance del proyecto Evaluación y Remodelación del Edificio Decanato FICT [Fuente (EDGE, 2021)].....	67
Figura 3.2-2 Valores de la reducción de la línea base propuesta por la plataforma de las medidas de eficiencia energética [Fuente (EDGE, 2021)]......	68
Figura 3.2-3 Emisión neta de carbono producido por el edificio [Fuente (EDGE, 2021)].	69
Figura 3.2-4 Valores de la reducción de la línea base propuesta por la plataforma de las medidas de eficiencia en el consumo de agua [Fuente (EDGE, 2021)].	69
Figura 3.2-5 Valores de la reducción de la línea base propuesta por la plataforma de las medidas de uso de materiales [Fuente (EDGE, 2021)].	70
Figura 3.4-1 Fachada propuesta que evidencia el cambio realizado en la fachada frontal [Fuente (Autor Propio, 2021)].....	74
Figura 3.4-2 Área del cuerpo de vidrio que se propone reemplazar de la fachada frontal del Edificio Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)]......	74

Figura 3.4-3 Cubierta del Edificio Decanato FICT y sus medidas de perímetro [Fuente (Autor Propio, 2021)].	75
Figura 3.4-4 Cubierta del Edificio Decanato FICT y su medida de área [Fuente (Autor Propio, 2021)].	76
Figura 3.4-5 Ubicación de las duchas que constan en el Edificio Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)].	77
Figura 3.4-6 Ubicación de los grifos que constan en el Edificio Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)].	78
Figura 3.4-7 Ubicación de los grifos que constan en el Edificio Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)].	78
Figura 3.4-8 Ubicación de los inodoros que constan en el Edificio Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)].	80
Figura 3.4-9 Ubicación de los inodoros que constan en el Edificio Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)].	80
Figura 3.4-10 Especificaciones de aspersor escogido [Fuente (RAIN BIRD, 2022)].	82
Figura 3.4-1 Consulta de certificados según el proyecto en el SUIA (Sistema Único de Información Ambiental) (SUIA, 2021).	83
Figura 4.5-1 Diagrama de flujo de la actividad disminución de vidrio en el edificio [Fuente (Autor Propio, 2021)].	89
Figura 4.5-2 Diagrama de flujo de la actividad pintura reflectiva y tejas para techo [Fuente (Autor Propio, 2021)].	90
Figura 4.5-3 Diagrama de flujo para la actividad pintura reflectiva para paredes exteriores [Fuente (Autor Propio, 2021)].	91
Figura 4.5-4 Diagrama de flujo para la actividad aislamiento de techo y paredes [Fuente (Autor Propio, 2021)].	91
Figura 4.5-5 Diagrama de flujo para la actividad bombillas ahorradoras de energía [Fuente (Autor Propio, 2021)].	92
Figura 4.5-6 Diagrama de flujo para la actividad de duchas de bajo flujo [Fuente (Autor Propio, 2021)].	93
Figura 4.5-7 Diagrama de flujo para la actividad grifos de bajo flujo para lavabos [Fuente (Autor Propio, 2021)].	93

Figura 4.5-8 Diagrama de flujo para la actividad Sanitarios de uso eficiente del agua [Fuente (Autor Propio, 2021)].	94
Figura 4.5-9 Diagrama de flujo para la actividad Sistema de riego en jardines [Fuente (Autor Propio, 2021)].....	95
Figura 5.2-1 División jerárquica del proceso constructivo [Fuente (Autor Propio, 2021)].	106
Figura 0-1 Ubicación del Edificio Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)].	133

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.3-1 Información del viento en la ciudad de Guayaquil Fuente (Autor Propio,2021).	26
Tabla 1.3-2 Flora del bosque Prosperina [Fuente (Prosperina, Bosque Protector, 2019).].	27
Tabla 1.3-3 Fauna del Bosque Prosperina [Fuente (Bosque Protector Prosperina, 2019).].	27
Tabla 1.4-1 Distribución de ambientes en Edificio de Decanato FICT [Fuente (Autor propio, 2021)].	28
Tabla 1.4-2 Información de los edificios en el Ecuador que se encuentran en proceso de Certificación EDGE [Fuente: (Internacional, 2019)].	31
Tabla 2.1-1 Medidas energéticas a considerar para el “Estudio y Remodelación del Edificio de Decanato FICT para la certificación EDGE [Fuente (EDGE, 2018)].	36
Tabla 2.3-1 Medidas de eficiencia que corresponde a la parte energética de la alternativa 1 [Fuente (EDGE, 2018)].	44
Tabla 2.3-2 Medidas de eficiencia que corresponde a la parte del consumo de agua de la alternativa 1 [Fuente (EDGE, 2018)].	45
Tabla 2.3-3 Medidas de eficiencia que corresponde al uso de materiales de la alternativa 1 [Fuente (EDGE, 2018)].	45
Tabla 2.3-4 Medidas de eficiencia que corresponde a la parte energética de la alternativa 2 [Fuente (EDGE, 2018)].	46
Tabla 2.3-5 Medidas de eficiencia que corresponde a la parte del consumo de agua de la alternativa 2 [Fuente (EDGE, 2018)].	46
Tabla 2.3-6 Medidas de eficiencia que corresponde al uso de materiales de la alternativa 2 [Fuente (EDGE, 2018)].	47
Tabla 2.3-7 Comparación de Alternativas según las medidas energéticas propuestas para la remodelación del edificio de Decanato FICT [Fuente (Autor Propio,2021)].	47
Tabla 3.1-1 Metros cuadrados de la pared en bruto del Edificio Decanato [Fuente (Autor Propio, 2021)].	51
Tabla 3.1-2 Metros cuadrados de las ventanas del Edificio Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)].	51

Tabla 3.1-3 Valor calculado del porcentaje de vidrio FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)].	51
Tabla 3.4-1 Tabla de área de la fachada del Edificio Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)]	76
Tabla 3.4-2 Cantidad de duchas en el Edificio [Fuente (Autor Propio, 2021)].	77
Tabla 3.4-3 Cantidad de grifos en el Edificio [Fuente (Autor Propio, 2021)].	79
Tabla 3.4-4 Cantidad de inodoros en el Edificio [Fuente (Autor Propio, 2021)].	81
Tabla 3.4-5 Calculo de aspersores para el área ajardinada [Fuente (Autor Propio, 2021)]......	82
Tabla 4.6-1 Valoración de impactos ambientales mediante matriz Leopold Etapa de Remodelación [Fuente (Autor Propio,2021)]......	98
Tabla 4.6-2 Valoración de Impactos ambientales mediante matriz de Leopold Etapa de Mantenimiento [Fuente (Autor Propio,2021)].	99
Tabla 5.3-1 Listado de Rubros y cantidades por cada rubro [Fuente (Autor Propio,2021)].	107
Tabla 5.3-2 Presupuesto de Obra.....	108
Tabla 5.4-1 Cronograma Valorado.....	109
Tabla 0-1 Precipitación diaria de la ciudad de guayaquil [Fuente (INOCAR, 2021)].	118
Tabla 0-2 Plan de actividades propuesto [Fuente (Autor Propio, 2021)]......	130
Tabla 0-3 Datos del Edificio Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)]......	132
Tabla 0-4 Longitud del Edificio Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)].	132

ÍNDICE DE PLANOS

- PLANO 1 Plano de Implantación del Edificio Decanato FICT
- PLANO 2 Revestimiento de Muros en las Fachadas
- PLANO 3 Revestimiento de Cubierta Actual y Propuesta
- PLANO 4 Detalle de Tipo de Piezas Sanitarias Actuales
- PLANO 5 Detalle de Tipo de Piezas Sanitarias Propuestas

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, uno de los factores más relevante en el Ecuador es la contaminación ambiental, siendo una de las manifestaciones de mayor impacto la producción de desechos sólidos y el consumo excesivo de energía no renovable, que, con el pasar de los años, se ha buscado la forma de eliminar o reducir esta problemática que afecta en gran proporción la salud de los seres vivos.

Los sectores económicos más responsables de este problema son los de la Arquitectura y construcción, puesto que son actividades que aportan para el crecimiento social y económico de una región; pero también generan un efecto negativo, por cuanto se usa gran cantidad de recursos naturales durante sus procesos, o en la vida útil de la edificación.

La extracción indiscriminada de recursos naturales tiene diversas consecuencias negativas sobre la economía y el ambiente. Las reservas de recursos no renovables, como la minería y los recursos energéticos, no son infinitos y el manejo inadecuado de los recursos renovables, como la madera, conlleva entre otros, efectos indeseables sobre el medio natural como el agotamiento de las fuentes de recursos hídricos. (Acosta D. , 2009, pág. 49)

Durante la vida útil de una edificación ocurre en gran parte el consumo energético, desde cuando se extrae la materia prima hasta su transporte a las obras, pasando por el uso de las edificaciones, hasta los posteriores cambios y demolición, Por esta razón, la gran mayoría de las compañías constructoras, han decidido aplicar conceptos ambientales en la rama de la construcción, pues esto ayuda a tener una buena imagen en el mercado. Dicho concepto que se aplica en el desarrollo de la construcción es la sostenibilidad, que implica tramitar el control del uso de los materiales, así también su desperdicio, el consumo eficiente tanto del agua como de la energía durante la vida útil de la obra civil

Actualmente, en el país las empresas dedicadas a la construcción buscan certificaciones ambientales para así demostrar su compromiso con el medio ambiente y así tratar de

disminuir el consumo excesivo de energía no renovable, también reducir los costos en su construcción y vida útil. Ante esta situación, el proyecto “Estudio y Remodelación del edificio de Decanato de la Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (FICT) para la certificación EDGE”, consiste en la remodelación del Edificio bajo propuestas energéticas ,que incluirán un estudio de energía consumida por el edificio, el análisis de los materiales que constan en su fachadas e interiores y la forma de abastecimiento del edificio en temas de agua y energía eléctrica; cada uno de estos estudios se realizaran en base a la plataforma de EDGE para dicha certificación

1.1 Antecedentes

Actualmente, en el mundo, se están adoptando medidas para reducir la demanda energética en las edificaciones que ya se encuentran construidas o están en proceso de construcción, por lo que muchas entidades a cargo del tema se han visto en la necesidad de desarrollar nuevos métodos y técnicas de construcción que faciliten dicho objetivo.

De acuerdo con la Agencia Internacional de Energía, los edificios construidos son responsables de más de 40% del consumo de energía a nivel mundial. En respuesta a este alto consumo, aparece una tendencia mundial denominada “edificios verdes”, los cuales buscan aprovechar los recursos naturales y renovables para disminuir el gasto de energía y la emisión de desperdicios.

En el Ecuador existe un gran número de edificaciones que presentan deficiencia en el ahorro de energía y el mal manejo de los recursos naturales como el agua, ventilación natural e iluminación proporcionada por el sol, debido a esto, se busca certificaciones internacionales para mejorar la calidad de la edificación en temas de ahorro de energía, una de ellas es la certificación EDGE que busca que un edificio sea más eficiente y amigable con el medio ambiente.

En el Ecuador hay 32 proyectos que se encuentran en los cantones de Quito, Guayaquil, Cuenca, Ibarra, Duran, Punta Blanca y Loja, los cuales se distribuyen en las siguientes etapas:

- Preliminares: donde existen 25 proyectos

- Etapa final: 6 proyectos, y,
- Etapa definitiva: 1 proyecto.

Quito es el cantón que cuenta con el mayor número de edificios que están en proceso de certificación con un total de 19, le sigue Ibarra con 4 edificaciones, Cuenca y Guayaquil con 3, por último, tenemos a Punta Blanca, Duran y Loja con 1 edificio cada uno. Del total de los edificios solo existe un edificio que ha logrado la certificación “Definitiva” y se trata del Edificio Edwards ubicado en Quito, certificado con EDGE normal en el año 2017.

Actualmente no existen edificaciones dedicados a la administración educativa que estén en proceso de certificación EDGE, por esto el proyecto a implementarse en el edificio de Espol, además de reducir el consumo energético en el edificio, también aumentara en la cantidad de edificaciones certificadas en el país

1.2 Descripción del problema

El Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda define la vivienda como un recinto de alojamiento estructuralmente separado, con entrada independiente, construida, edificada, transformada o dispuesta para ser habitada. Para definir las políticas habitacionales del Ecuador cada 10 años se realizan censos de viviendas, que permiten definir el estado, calidad, tipo y tenencia de las viviendas. (Alberto Ríos, 2018, pág. 99).

En el año 2010, el censo poblacional indicó que en la provincia del Guayas existe un total de 1.077.883 viviendas entre colectivas y particulares, según el desglose y clasificación que presenta el censo el 74% está asignado para casa o villas, el 9,5% para departamento y el 16,5% restante de viviendas está distribuida en rancho, cuarto mediagua, covacha, otras viviendas particulares y chozas.

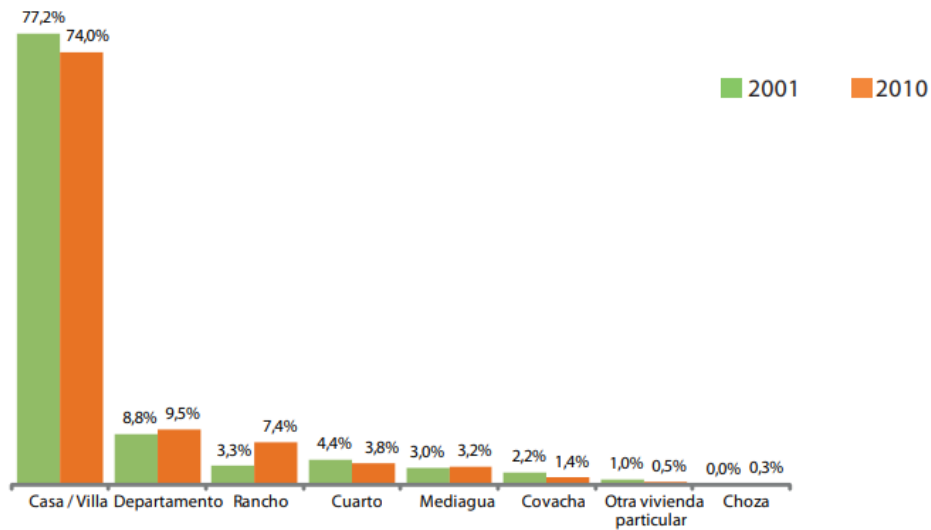


Figura 1.2-1. Clasificación de viviendas realizada por el INEC en el año 2010 (INEC, 2010).

Es importante reconocer que en el país muy pocos edificios cuentan con un sistema que ayude al ahorro de energía en los mismos. Estadísticamente, en la provincia del Guayas, existen 3 edificios que se encuentran en proceso de obtención de la certificación EDGE, por eso es importante plasmar el ahorro del consumo energético en los edificios en nuestro país.

1.3 Entorno Geográfico y Ubicación del Proyecto

1.3.1 Ubicación

La Escuela Superior Politécnica del Litoral se encuentra ubicada en la parroquia Tarqui del Cantón Guayaquil, en la provincia del Guayas. Según registros del INEC, hasta el 2017, la ciudad alberga cerca de 2.644.891 habitantes, dándole el título de la ciudad más poblada del país.

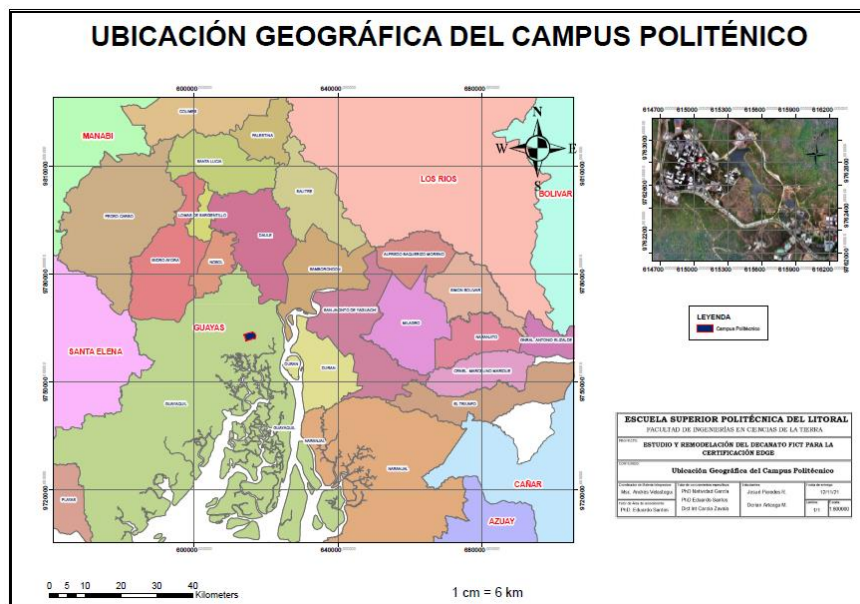


Figura 1.3-1 Ubicación Geográfica del Campus Politécnico (Autor Propio, 2021).

1.3.2 Geografía

La ciudad se encuentra a 8 msnm en la zona costera del país, se encuentra en una región donde el suelo es considerado muy fértil lo que le hace provechoso para la agricultura y ganadería; se encuentra a orillas del río Guayas que la convierte en uno de los puertos principales del país; está ubicada en una zona climática húmeda y muy calurosa, teniendo una temperatura promedio anual es de 24,1°C.

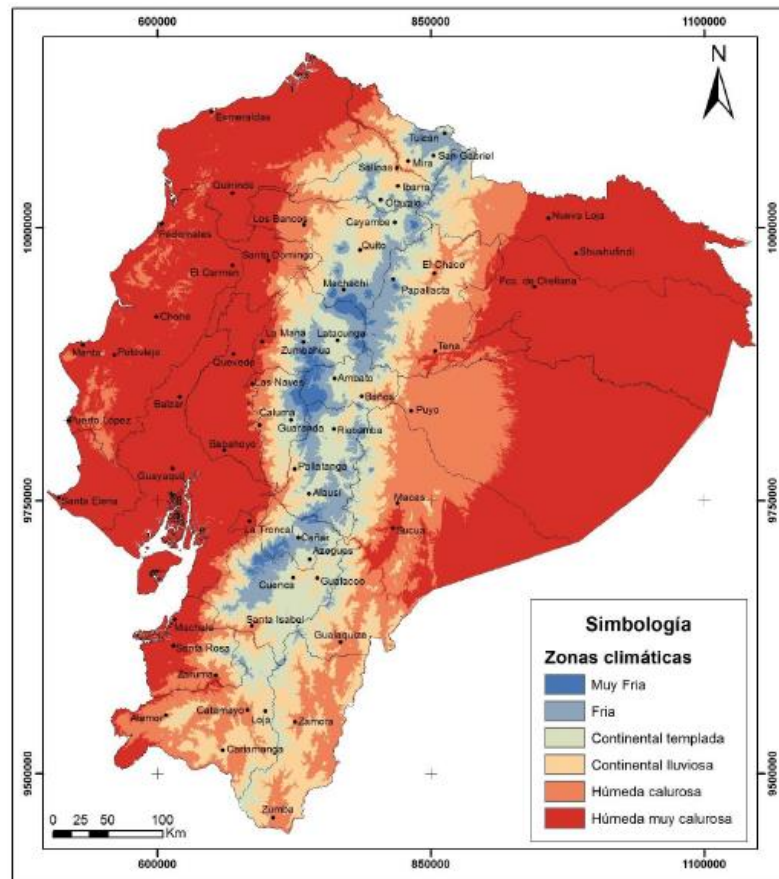
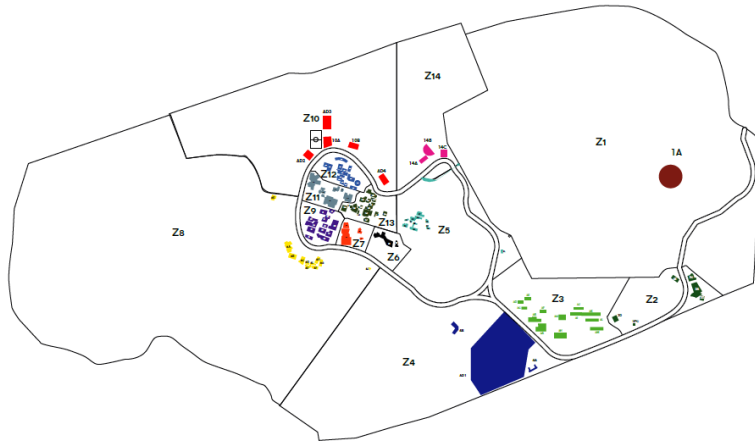


Figura 1.3-2 Mapas de zonas climáticas del Ecuador (VIVIENDA, 2018).

El Campus politécnico Prosperina cuenta con un área de 7.029.400,00 m², se encuentra ubicado en la parte norte de la ciudad, en la parroquia Tarqui, del cantón Guayaquil, con dirección km 30.5 Vía Perimetral. El Campus posee una gran cantidad de terreno por lo que se dividió en regiones o zonas, las que en su totalidad son 14; cuenta con 178 edificaciones, de las cuales la mayoría está destinada para la parte académica, otra parte está destinado para el personal administrativo; el edificio de Decanato FICT o Gobierno FICT. se encuentra localizada en la zona 13, es por eso que esta edificación tiene como código 13A.



Manual de Suelo - Parte 1

Figura 1.3-3 Zonificación del campus Politécnico (Física, Gerencia de Infraestructura, 2019).

1.3.3 Clima

El clima en la ciudad es considerado caluroso, teniendo una temperatura promedio de 24,1°C / F°75,4; presenta una precipitación anual de 2321 mm, tal como se evidencia en la figura 1.3-4, de la cual se puede observar que la precipitación máxima es de 395mm y la mínima es de 57 mm.

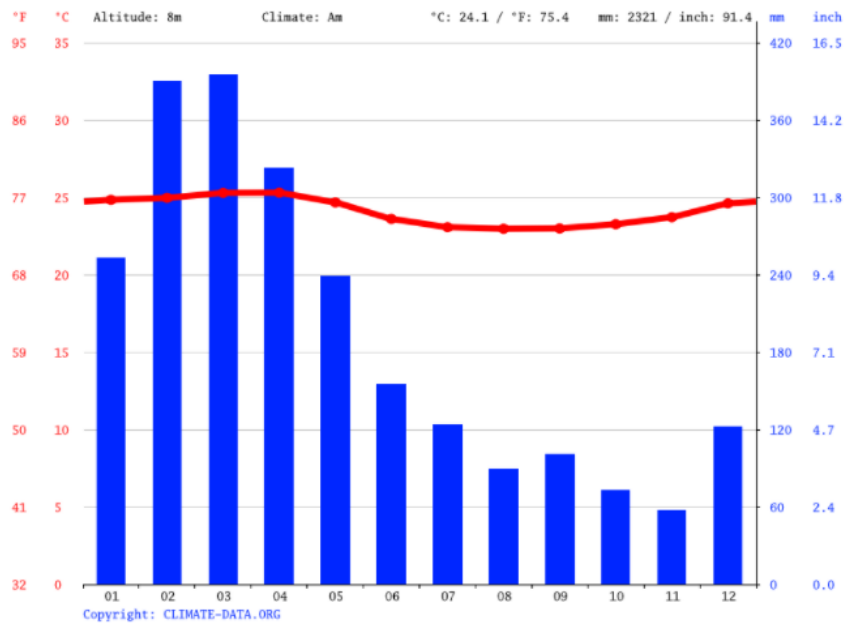


Figura 1.3-4 Climograma de Guayaquil Fuente (CLIMATE-DATA.ORG, 2019).

Los datos referentes a la de temperatura anual, la precipitación, humedad, días lluviosos y horas de sol la podemos observar en la Figura 1.3-5. Podemos observar datos interesantes como los meses más lluviosos del año, que se encuentran en el intervalo de enero y mayo, y el resto de los meses son considerados secos, la humedad de la ciudad se mantiene entre un 80% a 90% a excepción de los meses octubre, noviembre y diciembre.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	24.8	25	25.3	25.3	24.7	23.6	23.1	23	23	23.3	23.7	24.6
Temperatura mín. (°C)	23	23.2	23.3	23.3	22.7	21.5	20.9	20.6	20.5	20.8	21.1	22.2
Temperatura máx. (°C)	28.1	28.1	28.5	28.6	27.9	27	26.8	27.2	27.5	27.6	28.2	28.7
Precipitación (mm)	253	390	395	323	239	155	124	89	101	73	57	122
Humedad(%)	84%	87%	86%	85%	85%	85%	83%	81%	81%	80%	78%	79%
Días lluviosos (días)	17	19	19	18	17	15	13	11	12	10	7	11
Horas de sol (horas)	5.8	5.9	6.5	6.5	5.7	5.0	4.7	4.9	4.8	4.4	5.0	6.0

Figura 1.3-5 Tabla climática de Guayaquil (CLIMATE-DATA.ORG, 2019).

Los datos relacionados a las corrientes de viento y su dirección a lo largo del año lo podemos visualizar en la Figura 1.3-6, donde podemos ver que la velocidad del viento se encuentra valorado entre máximos y mínimos y su unidad es el kts.

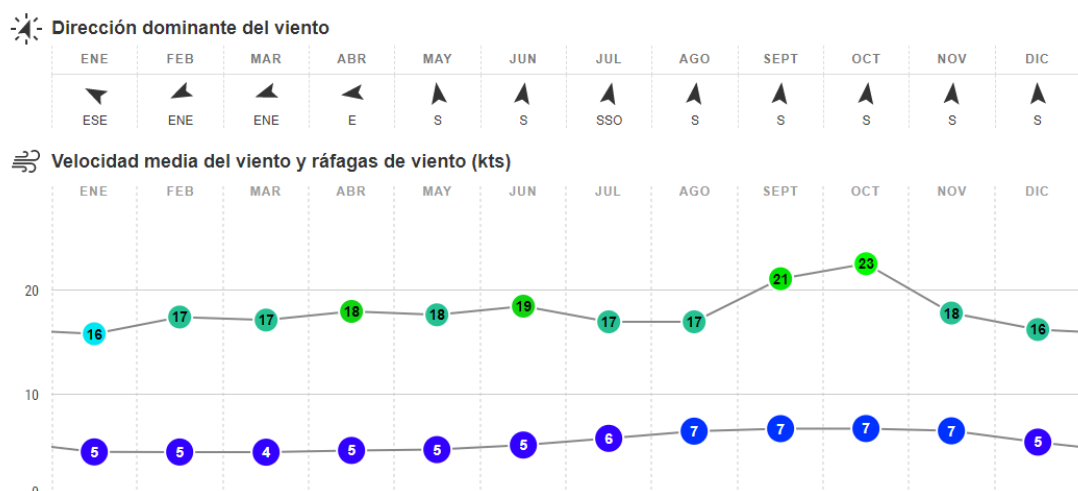


Figura 1.3-6 Estadística mensual para dirección y velocidad del viento en Guayaquil (WINDFINDER, 2021).

Tabla 1.3-1 Información del viento en la ciudad de Guayaquil Fuente (Autor Propio,2021).

Velocidad del viento o ráfagas de viento en Guayaquil				
Mes	Vel. Max (kts)	Vel. Min (kts)	Vel. Media (kts)	Vel. Media (m/s)
enero	16	5	10,5	5,40
febrero	17	5	11	5,66
marzo	17	4	10,5	5,40
abril	18	5	11,5	5,92
mayo	19	5	12	6,17
junio	17	6	11,5	5,92
julio	17	6	11,5	5,92
agosto	17	7	12	6,17
septiembre	21	7	14	7,20
octubre	23	7	15	7,72
noviembre	18	7	12,5	6,43
diciembre	16	5	10,5	5,40

La velocidad máxima que experimenta la ciudad se da en el mes de octubre, esta con un valor de $7,72 \frac{m}{s}$, como lo muestra la tabla 1.3-1.

Los valores de la precipitación diaria del año 2021 se pueden observar en el apartado de ANEXO A, en la Tabla 5.1.5-1 donde se establece los meses más lluviosos enero, febrero, marzo y diciembre el resto de los meses se considera de poca precipitación.

1.3.4 Flora

Existe una gran extensión de vegetación lo que corresponde al Bosque Prosperina, la que se encuentra dividida en arbóreas, Arbustivas, Berbáceas y Lianas. Se sabe de la existencia de 84 especies de árboles la que podemos ver en la tabla 1.3-2,

Tabla 1.3-2 Flora del bosque Prosperina [Fuente (Prosperina, Bosque Protector, 2019).]

Flora del Bosque Prosperina					
Arboles					
Ceibos	Ciruelillo	Guayacán negro	Lechero	Guaba de bejuco	belduco
Amarillo	Ciruela de hueso	Roble	Faique	Leucaena de montaña	Zapote
Nigüito	Anona lisa	Tutumbe	Guachapelí	Caba de hacha	Cacao
Pechiche	Chirimoya	Mamey cartagena	Compoño	Bálsamo	Cedro
Samán	Cananga	Sapán de paloma	Espino Blanco	Matasarna	Caoba
Neem	Anona erizo	Anona de monte	Cascol	Pachaco	Fruta de Pan
Muyuyo de montaña	Laurel de judea	Sebatían	Acasia Ornamental	Tamarindo	Jacfruit
Pretino	Suche	Papaya	Acasia amarilla	Aguacate	Tillo
Porotillo	Árbol paraguas	Fosforillo	Lluvia de oro	Membrillo	Ficus
Polo polo	Pino	Guaijí	Caña fistula	Nicaragua	Higuerón
Fernán Sánchez	Chilca	Ciprés	Acasia roja	Cereza	Mora silvestre
Caracolí	Jaranda	Olor de santo	Cebra	Saiba	Cafetillo
Marañón	Salchica	Árbol dedo	Lluvia Blanca	Algodón	Moralillo
Mango	Tulipán africano	Piñón	Guaba de machete	Balsa	Moringa

1.3.5 Fauna

La fauna presente en el bosque es propia de un bosque tropical seco, donde puede albergar manos, felinos, aves, ciervos, etc. Entre las especies del Bosque Prosperina tenemos las que se encuentra en la tabla 1.3-3.

Tabla 1.3-3 Fauna del Bosque Prosperina [Fuente (Bosque Protector Prosperina, 2019).]

Fauna del Bosque Prosperina			
Aves		Mamíferos	
Amarilla Ventrirrufa	Amazona frentiroja	Ardilla de Guayaquil	Jaguar
Aninga	Batará collarejo	Mono araña	Mono Aullador
Bolsero amarillo	Bolsero filiblanco	Murciélago Frutero	Murciélago longirostro
Búho blanquinegro	Cabezón unicolor	Oso hormiguero	Oso perezoso

Carpintero Carinegro		Rata espinosa	Venado cola blanca
		Zorra pampera	

1.4 Información básica

1.4.1 Generalidades

El edificio de Decanato de la FICT se encuentra ubicado en la facultad de Ingeniería en ciencias de la tierra en la Escuela superior polytécnica del litoral, el edificio en mención se encarga de la administración de dicha facultad, es una edificación de oficinas, en la actualidad posee 19 ambientes los cuales se distribuyen de la siguiente manera:

Tabla 1.4-1 Distribución de ambientes en Edificio de Decanato FICT [Fuente (Autor propio, 2021)].

Cantidad	Ocupación
11	Oficinas de profesores
1	Oficinas para Decano
1	Oficina para subdecano
1	Secretaria académica
1	Cafetería
1	Bodega
1	Cuarto Rack
1	Sala de conferencias
1	Bodega de utilitarios

Además, en su interior existen 4 baños públicos y 2 privados que se encuentran ubicados en la oficina del decanato y subdecanato.

1.4.2 Materiales actuales en el edificio

1.4.2.1 Fachadas

1.4.2.1.1 Vidrio

Los materiales que más sobresalen en la fachada del edificio son el aluminio y vidrio.

El cristal es un material que cada vez se utiliza con mayor frecuencia en la arquitectura debido a los múltiples beneficios que estos brindan y además del aumento sustancialmente de la belleza de una edificación

1.4.2.1.2 Iluminación

El vidrio es uno de los materiales más utilizados cuando se requiere tener iluminación en un lugar, ya que debido a su naturaleza permite el paso de luz natural, ayudando así a disminuir el uso de luz artificial

1.4.2.1.3 Control térmico

Si separamos la fachada en cristal del edificio podremos crear un espacio que permitirá el libre paso de aire así reduciendo el uso de climatización

1.4.2.1.4 Aislamiento de sonido

Las fachadas de vidrios muchas veces también se la utilizan como un aislamiento acústico para nuestras edificaciones ya que según las propiedades del vidrio se puede alcanzar el fenómeno acústico, creando espacios silenciosos, incluso si está en la ciudad



Figura 1.4-1 Edificio EDWARDS (EDGE, 2021)

1.4.3 Certificaciones energéticas brindadas en el país

En el país hasta la actualidad se reciben 2 certificaciones sostenibles para edificaciones la cuales son: LEED y EDGE.

1.4.3.1 Certificación EDGE

Según la página oficial de EDGE argumenta que “EDGE (“Excelencia en diseño para mayores eficiencias”) brinda a los líderes del mercado la oportunidad de obtener una ventaja competitiva al diferenciar sus productos y agregar valor a la vida de sus clientes. EDGE aporta velocidad, inteligencia de mercado y un enfoque de inversión a la próxima generación de certificación de edificios ecológicos en más de 170 países. EDGE incluye una plataforma basada en la nube para calcular el costo de la ecología y los ahorros en servicios públicos. El motor de última generación tiene un conjunto sofisticado de datos climáticos y de costos, patrones de consumo y algoritmos de la ciudad para predecir los resultados de rendimiento más precisos” (EDGE, 2021).

1.4.4 Concepto de sostenibilidad

Cuando se habla acerca de la sostenibilidad, existen diversas definiciones que a lo largo de los últimos años se relacionan de una u otra manera a la capacidad de satisfacer las necesidades de la actual generación sin sacrificar la capacidad de futuras generaciones para satisfacer a sus propias necesidades (ONU, 1987).

1.4.5 Información entregada

El departamento de Gerencia de Infraestructura Física de la ESPOL siendo cliente nos proporcionó un archivo dwg donde existía el dibujo Arquitectónico del edificio Decanato FICT, posteriormente se realizó una visita de campo donde se procedió a corroborar medidas que se encontraban en el dibujo, se comenzó a modificar el dibujo con medidas actuales, se recepto el dibujo de implantación del Campus que ayudo a realizar el plano de implantación del campus.

1.4.6 Edificaciones en el Ecuador

En el sitio web de EDGE se encuentra información sobre todos los proyectos en el mundo que están en proceso de reclamar la certificación, sea esta certificación normal o certificación advanced; de esta fuente logramos obtener las edificaciones de nuestro país que están siguiendo este proceso o ya lo han culminado.

Tabla 1.4-2 Información de los edificios en el Ecuador que se encuentran en proceso de Certificación EDGE [Fuente: (Internacional, 2019)].

CANTÓN	NOMBRE DEL EDIFICIO	TIPO	AÑO	ETAPA
QUITO	Edificio Matriz Banco ProCredit Ecuador	EDGE ADVANCED	2021	FINAL
	Club Brontë	EDGE NORMAL	2020	FINAL
	Extensión UDLA Park	EDGE ADVANCED	2021	PRELIMINAR
	Edificio Mikkela	EDGE NORMAL	2020	PRELIMINAR
	Apartat	EDGE NORMAL	2021	PRELIMINAR
	Kyria	EDGE ADVANCED	2020	PRELIMINAR
	Hotel Le Parc, Beyond the Stars	EDGE ADVANCED	2020	PRELIMINAR
	Hampton by Hilton Carolina Park Quito	EDGE ADVANCED	2020	PRELIMINAR
	Concesionario Casabaca – Granados	EDGE NORMAL	2020	PRELIMINAR
	Trier	EDGE NORMAL	2020	PRELIMINAR
	La Rinconada	EDGE NORMAL	2020	PRELIMINAR
	Denali	EDGE NORMAL	2019	FINAL
	Mucman Tower	EDGE NORMAL	2019	PRELIMINAR
	DELFO	EDGE NORMAL	2019	PRELIMINAR
	Retamo Parc Apartamentos	EDGE ADVANCED	2019	PRELIMINAR
	IQON	EDGE NORMAL	2019	PRELIMINAR
	Parques de Galicia 2	EDGE NORMAL	2019	PRELIMINAR
	Edificio Edwards	EDGE NORMAL	2017	DEFINITIVA
	JADE Housing Complex	EDGE NORMAL	2020	FINAL
CUENCA	Rio Azul	EDGE NORMAL	2021	FINAL
	Edificio Häuser	EDGE NORMAL	2020	PRELIMINAR
	Goya	EDGE NORMAL	2020	PRELIMINAR
IBARRA	Praderas de Caranqui	EDGE ADVANCED	2021	FINAL
	Buganvillas	EDGE NORMAL	2020	PRELIMINAR
	CACMU Verde	EDGE NORMAL	2019	PRELIMINAR
	Casas PazV	EDGE NORMAL	2019	PRELIMINAR
GUAYAQUIL	Vistana	EDGE NORMAL	2020	PRELIMINAR
	Vizcaya Plaza y Residencias	EDGE NORMAL	2021	PRELIMINAR
	Edificio Anexo BdP	EDGE NORMAL	2020	PRELIMINAR
DURAN	Duran City	EDGE NORMAL	2020	PRELIMINAR
PUNTA BLANCA	Almar – Torre A	EDGE NORMAL	2020	PRELIMINAR
LOJA	Alarife	EDGE NORMAL	2019	PRELIMINAR

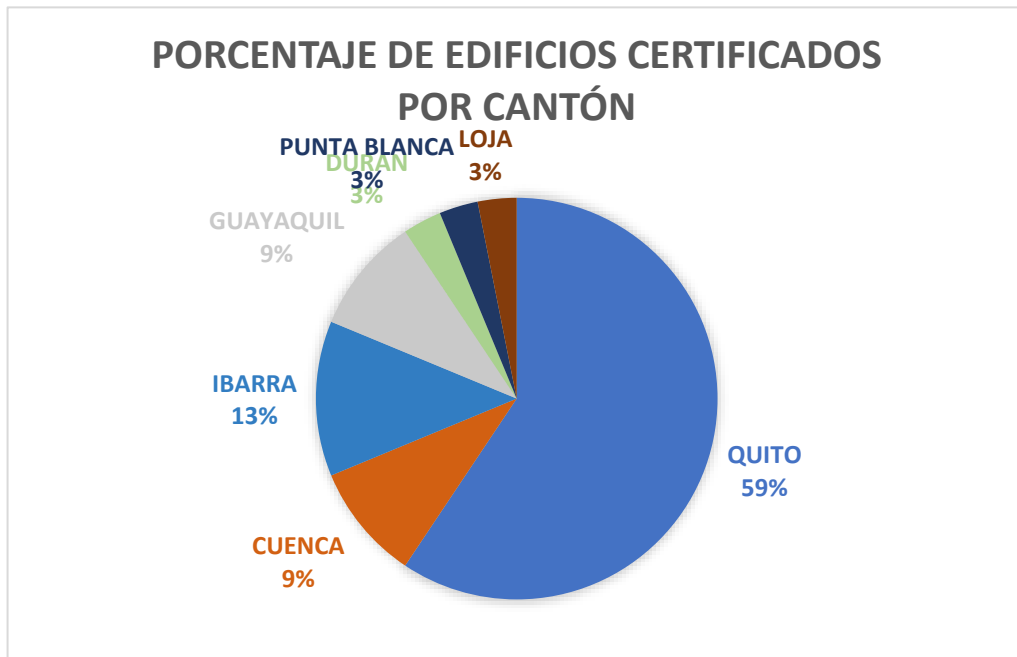


Figura 1.4-2. Porcentaje de Edificio en proceso de certificación por cantón [Fuente (Autor Propio, 2021)].

1.4.7 Población ESPOL

Según el Informe de Rendición de Cuentas ESPOL 2020 la población de la ESPOL es de 10.322 estudiantes, las que se distribuyen en las diversas facultades que presenta la universidad, en donde para la rendición de cuentas del 2017 la facultad con mayor cantidad de alumnos es la FIEC con el 25%, en segundo lugar, con el 16% se encuentra la FIMCP, la FICT con el 15%.

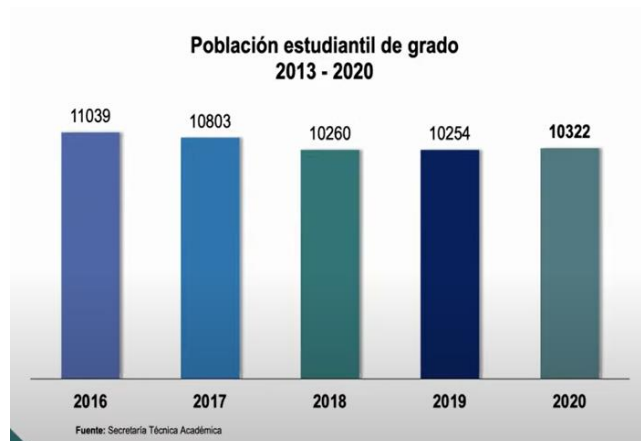


Figura 1.4-3. Población de estudiantes de grado [Fuente (ESPOL, Gerencia Planificación Y Estratégica, 2017)].

Distribución porcentual de la población estudiantil de grado por unidad académica

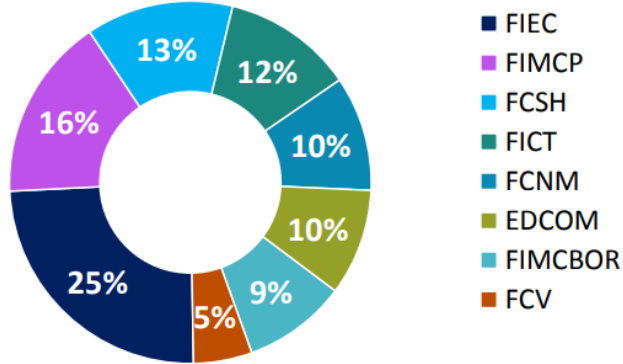


Figura 1.4-4. Distribución de la población estudiantil por unidad académica [Fuente (ESPOL, Gerencia Planificación Y Estratégica, 2017)].

1.4.8 Datos del Edificio Decanato FICT

El edificio en el que se basara este proyecto es el Gobierno FICT ubicado en la zona 13 con código A, es un edificio con un área bruta de 699,74m², un área techada de 843,46 m², está destinado para la secretaria de la Facultad, alberga las oficinas del decanato y subdecanato, así también las oficinas de una parte de los profesores de la facultad.

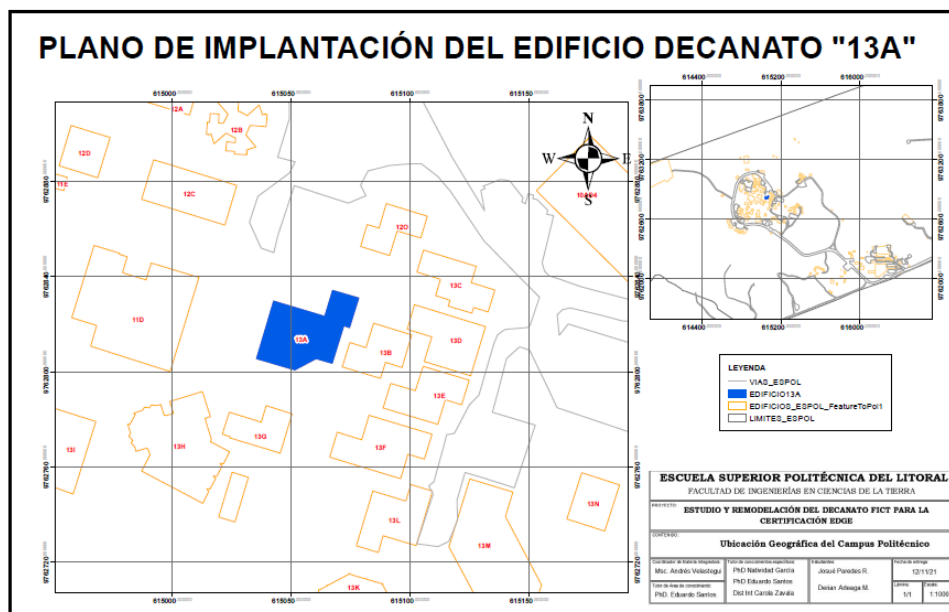


Figura 1.4-5. Plano de Implantación del edificio decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)].

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Proponer una evaluación y remodelación del Edificio Decanato FICT para una futura certificación EDGE, mediante la investigación de propuestas energéticas y tomando como referencia y guía los puntos que estipula esta plataforma internacional, para así ayudar a reducir la demanda energética en la vida útil de la edificación.

1.5.2 Objetivos Específicos

1. Analizar los datos recolectados e investigado para ser procesado e ingresados en la plataforma EDGE.
2. Revisar las medidas que se encuentran en la guía del usuario de Edge y así poder identificar las medidas que cuenta el edificio para poder ser reclamadas.
3. Identificar las medidas energéticas que cuenta el edificio decanato FICT Y proponer las medidas carentes en el edificio.
4. Analizar las medidas de ahorro de agua que cuenta el edificio y proponer soluciones a medidas inexistentes.
5. Analizar el tipo de materiales con el que se encuentra elaborado el edificio decanato FICT, presentar soluciones que mejoren la calidad y de esa manera mejorar la eficiencia del edificio.
6. Alcanzar el objetivo 11 de la ODS

1.6 Justificación

La construcción es una de las áreas más importantes para el desarrollo en la sociedad, debido a que es uno de los motores principales en la economía de un país. Al mismo tiempo, este sector es una de las causantes de mayor impacto al Medio Ambiente y es responsable de un alto consumo de recursos naturales (materias primas, energía y agua) lo que implica generar una gran cantidad de residuos y gases contaminantes en el ambiente.

En el país, el uso desmedido de los materiales que se utilizan para la construcción es uno de los aspectos fundamentales que ocasionan el impacto ambiental, ya

que se da una informalidad en la construcción. La autoconstrucción es una de las actividades inadecuadas a la que más se recurre al ejecutar una obra, esto implica que se realicen procesos constructivos inadecuados provocando así un gran consumo en recursos naturales como el agua y energía. Esta actividad normalmente es ejecutada por maestros que construyen en base a experiencias pasadas hasta muchas veces obviando parámetros importantes como lo es la parte ambiental.

Ante esta situación, es cada vez más relevante que una edificación se construya bajo parámetros energéticos, donde se pueda utilizar los recursos naturales como la iluminación natural, ventilación natural y el correcto consumo de agua de una forma correcta, especialmente en edificaciones que son habitables la gran parte del día, mitigando así los gastos económicos que producen las edificaciones a lo largo de su vida útil.

La mayor beneficiaria será la comunidad politécnica, dado que será uno de los primeros edificios encargados a la administración estudiantil en obtener la certificación Energética, aumentando hasta tal punto el prestigio existente de la Escuela superior politécnica del litoral(ESPOL), además reducirá costos en tema de uso de energía eléctrica y refrigeración en las oficinas, sin olvidar la amigabilidad con el medio ambiente que la edificación poseerá disminuyendo en gran medida la producción de Co2.

Por lo tanto, se justifica la necesidad de la Remodelación del edificio bajo las medidas energéticas regidas en la plataforma de la entidad Certificadora

CAPÍTULO 2

2. DESARROLLO DEL PROYECTO

2.1 Metodología

El proyecto denominado “Estudios y Remodelación del Edificio Decanato FICT para la certificación EDGE” se desarrollará en base a la plataforma y la guía del usuario EDGE de misma entidad certificadora la cual se basa en 3 medidas de Eficiencias principales como lo son:

- Medida de eficiencia energética
- Medida de eficiencia en el consumo de agua
- Medida de eficiencia en el uso de materiales

Para lograr la certificación se realizará una evaluación en todo el edificio, posterior a esta se efectuarán cambios de los materiales que no garanticen un ahorro por unos que representen y proporcionen mejores eficiencias en la parte energética y consumo de agua, con esto la remodelación ayudara con la vida útil del edificio y la parte económica.

Con el objetivo de alcanzar la certificación se analizarán las siguientes medidas encontradas en la tabla 2.1-1

Tabla 2.1-1 Medidas energéticas a considerar para el “Estudio y Remodelación del Edificio de Decanato FICT para la certificación EDGE [Fuente (EDGE, 2018)].

Código	Medida de eficiencia	objetivo
Medida de eficiencia Energética		
E01	Menor proporción de vidrio en la fachada exterior	Lograr satisfacer los niveles de iluminación mínimos sin que la ganancia de calor sea excesiva
E02	Dispositivos de control solar externo	Proteger los elementos vidriados contra la radiación solar directa
E03	Pinturas reflectivas/ tejas para techo	Colocar un acabado reflectante para reducir la carga de refrigeración en los espacios con aire acondicionado

E04	Pintura reflectiva para paredes externas	Especificar un acabado reflectante para reducir la carga de refrigeración en los espacios con aire acondicionado y mejorar el confort térmico
E05	Aislamiento del techo	Mitigar la transmisión de calor del exterior al interior para los climas cálidos y del interior al exterior en climas fríos
E06	Aislamiento térmico de paredes externas	evitar la transmisión de calor del exterior al interior para los climas cálidos y del interior al exterior en climas fríos contribuyendo a la reducción de la transmisión del calor por conducción
E07	Vidrio con revestimiento de baja emisividad	Permitir reducir la transferencia de calor de un lado a otro al reflejar la energía térmica
	Ventilación natural	Mejorar el confort de los ocupantes al proporcionarles acceso a aire fresco y reducir la temperatura
E12	Sistema de aire acondicionado	Encontrar la correcta utilización de aparatos enfriadores y así disminuir el gasto innecesario que estos pueden ocasionar
E13	Aire acondicionado con enfriador por aire	Encontrar la correcta utilización de aparatos enfriadores y así disminuir el gasto innecesario que estos pueden ocasionar
E33	Bombillas ahorradoras de energía	Reducir el consumo de energía para iluminación utilizando lámparas de bajo consumo
E34	Controles de iluminación	Reducir el uso de la iluminación artificial
E35	Tragaluces para dar luz natural al 50% del área del piso superior	Reducir el uso de electricidad para iluminación aprovechando la luz natural

E40	Medidores inteligentes	Reducir la demanda de energía por medio de una mayor concientización sobre el consumo de energía
Medidas de eficiencia en el consumo de agua		
W01*	Duchas de bajo flujo	Especificar duchas de bajo flujo de agua, para así reducir el consumo sin afectar a la funcionalidad de la edificación
W02*	Grifos de bajo flujo para lavabos	Especificar si los grifos son con aireadores o de cierre automático para lavabos y fregaderos
W03*	Sanitarios con uso eficiente de agua	Reducir el agua que se utiliza en las descargas de los sanitarios ya sea instalando sanitarios de doble descargas
W010	Sistema de recuperación del agua condensada	Recuperar el agua condensada de los equipos de HVAC para reducir el consumo de agua dulce
W13	Sistema de recolección de agua lluvia	Reducir el consumo de agua dulce por medio de un sistema de recolección
Medidas de eficiencia en el uso de materiales		
M01*	Losas de piso	Reducir la energía incorporada en los materiales del edificio especificando una losa de con menor proporción de energía que una losa típica
M03*	Paredes externas	Escoger una pared exterior con una energía incorporada inferior a la de la especificación común
M04*	Paredes internas	Escoger una pared interior con una energía incorporada inferior a la de la especificación común
M05*	Acabado de piso	Seleccionar un acabado de piso con una energía incorporada inferior a la de una especificación común

M06*	Marcos de ventana	Seleccionar un marco de ventana con una energía incorporada inferior a la de una especificación común
M07 y m08	Aislamiento	Seleccionar un aislamiento con un grado bajo de energía incorporada

2.2 Reconocimiento de campo

En este apartado se encuentra las actividades que se realizó en la visita de campo, en las que tenemos las siguientes: identificación de los materiales con que se encuentra elaborado el edificio Decanato FICT, verificación de los datos de los planos entregados con las medidas actuales del edificio, identificación de los elementos internos como duchas, grifos, mamparas de aluminio, inodoros, observación de la iluminación natural y artificial del edificio.



Figura 2.2-1. Toma de medidas exteriores actuales del Edificio Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)].



Figura 2.2-2 Toma de medidas internas actuales del Edificio Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)].



Figura 2.2-3 Verificación de la luz natural del Edificio Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)].



Figura 2.2-4 Iluminación Interna del Edificio Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)].



Figura 2.2-5 Verificación fachada principal e identificación tipo de losa [Fuente (Autor Propio, 2021)].



Figura 2.2-6 Lavamanos actuales en el Edificio Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)].



Figura 2.2-7 Ducha actual presente en el Edificio Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)].



Figura 2.2-8 Inodoro actual del Edificio Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)].

2.3 Planteamiento, explicación y elección de solución optima

2.3.1 Planteamiento de variables

Para efectuar una remodelación de un edificio construido es importante asegurarse de que las medidas actuales del edificio sean iguales a la de los planos, en caso de que exista alguna modificación los planos deberán actualizarse, definir parámetros que me ayudaran a identificar las necesidades existentes en el edificio y como lograr los objetivos planteados. De esta forma y mediante y calculo cuantitativo seleccionar la solución más adecuada para reducir la demanda energética del edificio.

2.3.1.1 Parte económica

La parte Económica es uno de los parámetros muy importante que se tiene al momento de realizar ya sea una remodelación o una construcción ya que esta nos puede definir si el proyecto es viable, en el tema de la construcción por varios años muchos proyectos se han visto paralizados por el ámbito del dinero ya que seguramente existe un descuido en el tema presupuestario, para el presente proyecto se buscó propuestas energéticas que no excedan en el límite económico. Como equipos y materiales que preferiblemente

se comercializan en el mercado nacional para bajar en lo que es costos de importación entre otros.

2.3.1.2 Parte ambiental

El tema ambiental no es aquel que se debe descuidar ya que con la gran contaminación que se tiene actualmente en el mundo se está buscando que se haga conciencia en la amigabilidad con el medio ambiente, por esta razón es que se hace mucho énfasis en la utilización de energías renovables, materiales ecológicos, y ciertas técnicas del siglo actual que buscan ahorrar de

2.3.1.3 Parte Funcional

Todo proyecto debe de ser funcionable es decir debe de tener un propósito y una utilidad a través del tiempo, además la funcionalidad tiene que ver como se ve el proyecto de forma interesante a la vista, para atraer así el uso de las personas, para esto también se analiza las obras desde el punto de vista confortable que tendrá nuestra edificación

2.3.2 Explicación de las alternativas

2.3.2.1 Alternativa 1

Para realizar la remodelación es importante establecer las medidas de la guía de Edge que se pueden reclamar las cuales se detallaran en la tabla 2.3-1

Tabla 2.3-1 Medidas de eficiencia que corresponde a la parte energética de la alternativa 1 [Fuente (EDGE, 2018)].

MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA			
CODIGO	DESCRIPCIÓN	VALOR	UNIDADES
E01*	MENOR PROPORCION DE VIDRIO EN LA FACHADA EXTERIOR	35	%
E03*	PINTURAS REFLECTIVAS/ TEJAS PARA TECHO	69	%
E04*	PINTURA REFLECTIVA PARA PAREDES EXTERNAS	65	%
E05*	AISLAMIENTO DEL TECHO	1.86	$\frac{W}{m^2 \cdot K}$
E06	AISLAMIENTO TÉRMICO DE PAREDES EXTERNAS	1.86	$\frac{W}{m^2 \cdot K}$
E33	BOMBILLAS AHORRADORAS DE ENERGÍA	90	lum/w
E34	CONTROLES DE ILUMINACIÓN	si	-

Tabla 2.3-2 Medidas de eficiencia que corresponde a la parte del consumo de agua de la alternativa 1 [Fuente (EDGE, 2018)].

MEDIDAS DE EFICIENCIA EN EL CONSUMO DE AGUA			
CODIGO	DESCRIPCIÓN	VALOR	UNIDADES
W01*	DUCHAS DE BAJO FLUJO	4.7	L/min
W02*	GRIFOS DE BAJO FLUJO PARA LAVABOS	0.2	l/min
W03*	SANITARIOS CON USO EFICIENTE DE AGUA	6 solidos 4 líquidos	L/descarga
W13	JARDINERÍA CON USO EFICIENTE DE AGUA	2.1	Bar

Tabla 2.3-3 Medidas de eficiencia que corresponde al uso de materiales de la alternativa 1 [Fuente (EDGE, 2018)].

MEDIDAS DE EFICIENCIA EN EL USO DE LOS MATERIALES			
CODIGO	DESCRIPCIÓN	VALOR	UNIDADES
M01*	LOSAS DE PISO	35	%
M03*	PAREDES EXTERNAS	0,5	-
M04*	PAREDES INTERNAS	65	%

Los valores que se muestran en esta alternativa se basan en medidas actuales en el edificio, en conjunto de cambios tomados como referencia de la guía del Usuario de Edge.

2.3.2.1.1 Restricciones

- El stock de los productos en el mercado nacional
- Especificaciones de los productos no garanticen el ahorro de energía que se especifica en la Guía del usuario de EDGE
- Garantía de los productos
- El presupuesto destinado para la remodelación
- Mala instalación de productos y equipos

2.3.2.2 Alternativa 2

Tabla 2.3-4 Medidas de eficiencia que corresponde a la parte energética de la alternativa 2 [Fuente (EDGE, 2018)].

MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA			
CODIGO	DESCRIPCIÓN	VALOR	UNIDADES
E01*	MENOR PROPORCION DE VIDRIO EN LA FACHADA EXTERIOR	32	%
E03*	PINTURAS REFLECTIVAS/ TEJAS PARA TECHO	69	%
E04*	PINTURA REFLECTIVA PARA PAREDES EXTERNAS	70	%
E05*	AISLAMIENTO DEL TECHO	1.86	$\frac{W}{m^2 \cdot K}$
E06	AISLAMIENTO TÉRMICO DE PAREDES EXTERNAS	1.86	$\frac{W}{m^2 \cdot K}$
E33	BOMBILLAS AHORRADORAS DE ENERGÍA	90	lum7w
E34	CONTROLES DE ILUMINACIÓN	si	-

Tabla 2.3-5 Medidas de eficiencia que corresponde a la parte del consumo de agua de la alternativa 2 [Fuente (EDGE, 2018)].

MEDIDAS DE EFICIENCIA EN EL CONSUMO DE AGUA			
CODIGO	DESCRIPCIÓN	VALOR	UNIDADES
W01*	DUCHAS DE BAJO FLUJO	4.7	L/min

W02*	GRIFOS DE BAJO FLUJO PARA LAVABOS	0.2	l/min
W03*	SANITARIOS CON USO EFICIENTE DE AGUA	6 solidos 4 líquidos	L/descarga
W13	JARDINERÍA CON USO EFICIENTE DE AGUA	2.1	Bar

Tabla 2.3-6 Medidas de eficiencia que corresponde al uso de materiales de la alternativa 2 [Fuente (EDGE, 2018)].

MEDIDAS DE EFICIENCIA EN EL USO DE LOS MATERIALES			
CODIGO	DESCRIPCIÓN	VALOR	UNIDADES
M01*	LOSAS DE PISO	35	%
M03*	PAREDES EXTERNAS	0,5	-
M04*	PAREDES INTERNAS	65	%

2.3.2.2.1 Restricciones

- Tiempo de importación de algunos materiales
- Especificaciones de los productos no garanticen el ahorro de energía que se especifica en la Guía del usuario de EDGE
- Garantía de los productos
- El presupuesto destinado para la remodelación
- Mala instalación de productos y equipos

2.3.3 Elección de la solución óptima

En la tabla 2.3-7 podremos encontrar una comparación entre los valores pertenecientes a cada medida energéticas que serán ingresados en la plataforma.

Tabla 2.3-7 Comparación de Alternativas según las medidas energéticas propuestas para la remodelación del edificio de Decanato FICT [Fuente (Autor Propio,2021)].

Código	Medida de eficiencia	Alternativa 1	Alternativa 2	Unidad
E01	Menor proporción de vidrio en la fachada exterior	35	32	%

E03	Pinturas reflectivas/ tejas para techo	65	69	%
E04	Pintura reflectiva para paredes externas	65	70	%
E05	Aislamiento del techo	-	-	-
E06	Aislamiento térmico de paredes externas	-	-	-
E33	Bombillas ahorradoras de energía	90	90	lum7w
E34	Controles de iluminación	si	si	-
W01*	Duchas de bajo flujo	35	35	%
W02*	Grifos de bajo flujo para lavabos	0,5	0,5	-
W03*	Sanitarios con uso eficiente de agua	65	65	%
M01*	Losas de piso	35	35	%
M03*	Paredes externas	0,5	0,5	-
M04*	Paredes internas	65	65	%

Las alternativas descritas presentan limitaciones o restricciones, lo cual se lo analizo desde los aspectos logísticos, económicos y ambientales, tomar cuál de estas es la más optima, se obtiene analizando cual representa un impacto conveniente en el tema energético. La Alternativa 2 indica un impacto mucho más favorable al ahorrar energía con respecto a la primera, por lo cual afirma que cumplirá con los requisitos mínimos pedidos por la plataforma de entidad a certificar.

2.4 Información necesaria para la remodelación

2.4.1 Información documental y bibliografía

Las valoraciones y requerimientos recogidos para el estudio y remodelación del Edificio Decanato FICT se encuentran basados en las normas que menciona la Guía del Usuario EDGE, de la misma manera se efectuó una investigación de artículos científicos, tesis y catastro de interés para realización del tema mostrado.

2.4.1.1 Identificación de los recursos del edificio

Para este apartado se procedió a inspeccionar el Edificio Decanato FICT, de la cual se observó y se pudo evidenciar parámetros importantes como orientación con respecto al sol, porcentaje de vidrio aceptable y distribuidos estratégicamente para disminuir el contacto directo con los rayos del sol, la iluminación y ventilación natural, las propiedades de los materiales que poseía el edificio; como color de pintura en exteriores, materiales en paredes interiores, así también como la cuantificación de elementos sanitarios y las propiedades que estos poseen

2.4.1.2 Investigación de campo

Se consideró realizar una visita de campo, para poder visualizar de mejor manera la propuesta que se ha seleccionado.

2.4.2 Edificaciones sostenibles

En cualquier proyecto de desarrollo tecnológico en la construcción se deben visualizar los posibles impactos ambientales de las distintas actividades por realizar y presente durante toda la vida útil de la edificación u obra construida. Estos factores sobre el medio ambiente consisten, en los creados por la erradicación de recursos y, por la otra, aquellos producidos por los desechos, el consumo energético no renovables y su expulsión contaminante al medio ambiente; es decir, por lo que conseguimos del planeta y por lo que desechamos a él. En el primer caso el impacto al medio ambiente puede suceder por la extracción de recursos propios de la naturaleza y materia prima. En el segundo caso, el impacto debido a la contaminación, toxicidad.

CAPÍTULO 3

3. DISEÑOS Y ESPECIFICACIONES

3.1 Diseños

3.1.1 Criterios de Diseño

Para sentar los parámetros de diseño, se comenzó a procesar los datos que se han recolectado en la parte bibliográfica y la investigación que se hizo en el campo, donde se pudo establecer parámetros para efectuar un diseño preliminar, la cual está basado en las normas vigentes.

3.1.1.1 Procesamiento de planos entregados

Para comenzar este proyecto se procedió a revisar los planos que el cliente entrego. y la herramienta que se usó para realizar los cambios pertinentes son los softwares AutoCAD y REVIT, lo que nos permitió realizar un modelamiento del edificio, los detalles presentes, y de esta manera poder comprobar parámetros de diseño.

3.1.1.2 Medidas de eficiencia energética

3.1.1.2.1 Menor proporción de vidrio en la fachada exterior

Con los datos que se han recolectado se procedió a efectuar el cálculo de la proporción de vidrio que presenta el edificio WWR (Window-to-Wall Ratio).

- Cálculo de metros cuadrados de las paredes ventanas del edificio

El cálculo del área de las paredes y ventanas del edificio se realizó por el uso de la expresión de área de un rectángulo.

$$A = b * h \quad (3.1.1)$$

Donde:

b = base del rectángulo

h = altura del rectángulo

Tabla 3.1-1 Metros cuadrados de la pared en bruto del Edificio Decanato [Fuente (Autor Propio, 2021)].

FACHADAS DE PAREDES DEL EDIFICIO 13A (ÁREA en planta)				
Norte-ml	Sur-ml	Este-ml	Oeste-ml	TOTAL
89,7	74,46	84,36	96,83	345,35

Tabla 3.1-2 Metros cuadrados de las ventanas del Edificio Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)].

VENTANAS DEL EDIFICIO 13A (ÁREA en planta)				
Norte-ml	Sur-ml	Este-ml	Oeste-ml	TOTAL
60,36	45,82	3,93	11,41	121,52

- La WWR se calcula con la ecuación a continuación:

$$WWR(\%) = \frac{\Sigma \text{ sup. vidriada } (m^2)}{\Sigma \text{ sup.bruta pared externa}(m^2)} \quad (3.1.2)$$

Donde:

$\Sigma \text{ sup. vidriada}$ = Suma total de la superficie de vidrio presente en la fachada

$\Sigma \text{ sup.bruta pared externa}$ = Suma total de la superficie de pared bruta en la fachada

Tabla 3.1-3 Valor calculado del porcentaje de vidrio FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)].

MEDIDA WWR%	32%
-------------	-----

3.1.1.2.2 Pintura reflectiva/ tejas para techo

Esta medida es reclamable si el valor de reflectividad del techo es mayor al del caso base, la plataforma indica que es una cantidad de 45% SRI (Índice de Reflectancia Solar), en el edificio se encuentra un Sika manto APP, capa de poliéster con acabado de gravilla, presenta una reflectividad de 33%. Se propone reemplazar esta capa por un EPDM blanco cuya reflectividad es del 69% según la Figura 3.1-1.

Materiales de techo genéricos	Reflectividad solar
EPDM gris	23 %
Tejas asfálticas	22 %
Tejas de cemento sin pintar	25 %
Betún granular blanco	26 %
Teja de arcilla roja	33 %
Gravilla clara en cubierta de varias capas	34 %
Aluminio	61 %
Gravilla blanca en cubierta de varias capas	65 %
Revestimiento blanco en techo metálico	67 %
EPDM blanco	69 %
Teja de cemento blanco	73 %
Revestimiento blanco: 1 capa, 8 mils*	80 %
PVC blanco	83 %
Revestimiento blanco: 2 capas, 20 mils*	85 %

* Un mil es equivalente a 0,001 pulgadas o 0,0254 milímetros.

Figura 3.1-1 cantidad de reflectividad para techo de uso común [Fuente (EDGE, 2018)].

3.1.1.2.3 Pintura reflectiva para paredes externas

Esta medida es aplicable si se considera que la reflectividad de la pared es superior a la del caso base presentada en la plataforma, este valor es igual al del parámetro anterior, se propone usar pintura acrílica blanca, con una reflectividad del 70%, como se muestra en la ilustración 3.1-2.

Materiales de pared genéricos	Reflectividad solar
Hormigón nuevo	35 %-45 %
Cemento Portland blanco nuevo	70 %-80 %
Unidad de mampostería de hormigón sin pintar	40 %
Yeso blanco	90 %
Pintura acrílica blanca	70 %
Pintura acrílica de color claro (tonos de blanco)	65 %
Pintura acrílica de color intermedio (verde, rojo, marrón)	45 %
Pintura acrílica de color oscuro (marrón oscuro, azul)	25 %
Pintura acrílica de color azul oscuro o negro	15 %
Ladrillos de arcilla cocida	17 %-56 %
Ladrillo rojo	40 %

Figura 3.1-2 cantidad de reflectividad solar para acabados de paredes [Fuente (EDGE, 2018)].

3.1.1.2.4 Aislamiento del techo

Esta medida necesita de cálculos para obtener el Valor-U, se usa el método simple el cual se observa a continuación, es importante que el valor dado sea menor que el del caso base de $1,92 \frac{W}{m^2.K}$, necesario para reclamar esta medida.

$$\text{Valor} - U = \frac{1}{R_{si} + R_{so} + R_1 + R_2 + R_3 + \text{etc}} \quad (3.1.3)$$

Donde:

R_{si} = Resistencia en el lado interno del techo que ofrece la capa de aire.

R_{so} = Resistencia en el lado externa del techo que ofrece la capa de aire.

$R_{1,2, \text{etc}}$ = Resistencias que ofrecen los materiales

Para el caso del techo se hace uso de la 3.1.4:

$$R = \frac{d}{\lambda} \quad (3.1.4)$$

Donde:

d = espesor de la capa del material a utilizar (m)

λ = conductividad térmica $\left(\frac{W}{m \cdot K}\right)$

Tipo de aislamiento	Espesor (mm)	Conductividad térmica
	Valores aproximados para alcanzar un valor-U de 0,45 W/m ² K	(W/m K)
Paneles de aislamiento por vacío	10-20	0,008
Poliuretano (PU)	40-80	0,020-0,038
Poliisocianurato (PIR)	40-60	0,022-0,028
Espuma fenólica (PF)	40-55	0,020-0,025
Poliestireno expandido (EPS)	60-95	0,030-0,045
Poliestireno extruido (XPS)	50-80	0,025-0,037
Lana y fibra	60-130	0,030-0,061

Figura 3.1-3 Rango de Espesores y conductividad térmica para diferentes tipos de aislamientos [Fuente (EDGE, 2018)].

Se escogió el aislamiento Poliestireno Expandido, por poseer un rango de conductividad térmica alto con respecto a los otros materiales y considerando que el Valor U Calculado para un material es inversamente proporcional a la conductividad térmica, también por su fácil comercialización en el mercado ecuatoriano y por ser el material común para aislamientos térmicos

3.1.1.2.5 Aislamiento térmico para paredes externas

Para esta medida, es necesario conocer el Valor U del material a utilizar como recubrimiento térmico, tomando en cuenta que el material que se empleó es el mismo para recubrimiento de techo tomaremos las mismas ecuaciones, ahora con un caso base de $1,86 \frac{W}{m^2.K}$, necesario para reclamar esta medida

A continuación, se presenta una ilustración del procedimiento constructivo para la aplicación del aislamiento térmico empleado

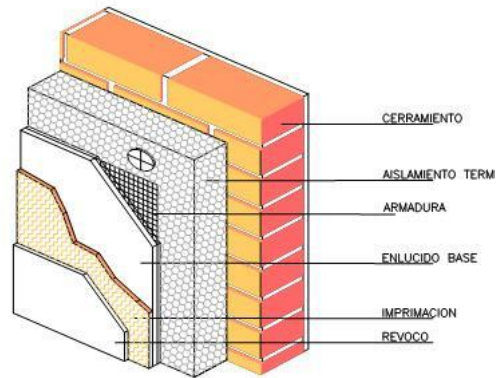


Figura 3.1-4 Sistema del aislamiento térmico en paredes [Fuente (Asociación Nacional de Industriales de Materiales Aislantes, 2007)].

3.1.1.2.6 Bombillas ahorradoras de energía

Esta medida será aplicada si se incluyen bombillas recomendadas por la Guía, estos artefactos deben tener una eficiencia de 90 lm/W.

Tipo de lámpara	Rango típico de eficacia (lúmenes/vatio)	Vida útil nominal (horas)
Incandescente - Filamento de tungsteno	10-19	750-2500
Lámpara halógena	14-20	2000-3500
Fluorescente tubular	25-92	6000-20 000
Fluorescente compacta	40-70	10 000
Sodio de alta presión	50-124	29 000
Haluro metálico	50-115	3000-20 000
Diodo emisor de luz (led)	50-100	15 000-50 000

Figura 3.1-5 intervalos de eficacia típica de los tipos de lámparas [Fuente (EDGE, 2018)].

3.1.1.3 Medidas de eficiencia en el consumo de agua

3.1.1.3.1 Duchas de bajo flujo

Existen diferentes tipos de duchas que presentan buena tasa de flujo, para que esta medida sea posible de reclamar es importante que el caudal base proporcionado por la plataforma sea menor a $8 \frac{L}{min}$, muchos fabricantes tienen buenos diseños en los que realizan una combinación de agua y aire, lo que provoca una perturbación en el flujo, de esta manera ocasiona que se intensifique la impresión que existe una mayor presión sin necesidad de aumentar el flujo.

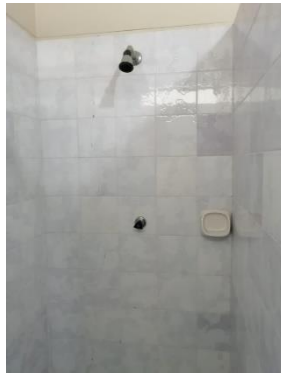


Figura 3.1-6 Ducha actual en el Edificio Decanato FICT

[Fuente (Autor Propio, 2021)].

En el edificio se encuentra colocado duchas económicas crein, con un consumo de $9,5 \frac{L}{min}$, valor que es superior a la del caso base. Lo que se propuso es el reemplazo con una ducha ahorradora Nebia de Moen Quattro, líder en el mercado por el ahorro de agua que genera.

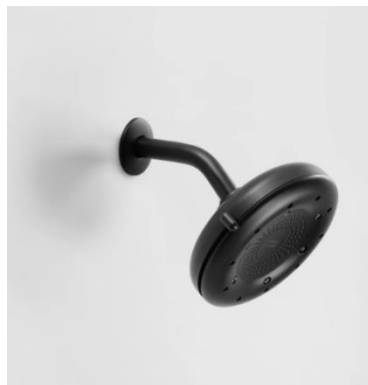


Figura 3.1-7 Ducha Nebia

[Fuente (NEBIA, s.f)].

3.1.1.3.2 Grifos de bajo flujo para lavabos

Para lograr el ahorro de esta medida es importante que el flujo sea inferior al del caso base de $6 \frac{L}{min}$, el flujo deberá obtenerse por el uso de controles de cierre automático o el uso de aireadores. El edificio cuenta con grifos shelby llave sencilla para lavamanos, como lo muestra la Figura 3.1.1-8.



Figura 3.1-8 Grifería presente en el Edificio Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)].

Se propone el cambio de la grifería actual por un grifo que se encuentra en el mercado internacional y que garantiza un ahorro del 90% con respecto a una ducha casual, el Grifo Ahorrador ENTERPRISE Modelo L1 tiene un consumo de $0,2 \frac{L}{min}$, es un grifo de entrada vertical con cierre automático con sensor hidromecánico.



Figura 3.1-9 Grifo ahorrador Enterprise
[Fuente (energía, s.f.)].

3.1.1.3.3 Sanitarios de uso eficiente del agua

Puede afirmarse que se está aplicando esta medida cuando los sanitarios de todos los baños del edificio tienen un mecanismo de doble descarga o un mecanismo de descarga simple eficiente o una válvula de descarga. El flujo real de los sanitarios deberá ingresarse en EDGE en todos los casos, independientemente del valor. (EDGE, 2018).

En el edificio se cuenta con sanitarios de doble cuerpo, descarga simple descarga de 6 $\frac{L}{descarga}$, sea sólidos o líquidos tal como se puede evidenciar en la Figura 3.1-10.



Figura 3.1-10 Modelo de los sanitarios actuales del Edificio
Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)].

Lo que se propone es el reemplazo por un inodoro más eficiente de un solo cuerpo, este es el caso del Lisboa dual flush alargado, presenta un sistema de descarga de $6 \frac{L}{descarga}$ para sólidos y $4,1 \frac{L}{descarga}$ para líquidos.



**Figura 3.1-11 Sanitario
Lisboa dual flush.**

3.1.1.3.4 Jardinería con uso eficiente de agua

Las superficies ajardinadas al aire libre con consumo eficiente de agua permiten reducir el consumo de agua del suministro municipal y el costo de fertilizantes y mantenimiento y, al mismo tiempo, preservar el hábitat de plantas y vida silvestre. (EDGE, 2018).

El edificio cuenta con un sistema de riego que no garantiza el ahorro de agua, por lo que se propone hacer uso de los aspersores serie Falcon 6504 como se puede observar en la Figura 3.1-12.



**Figura 3.1-12 Aspersores tipo Falcon
6504 [Fuente (RAIN BIRD, 2022)].**

Para escoger el tipo de aspersor se tuvo que hacer uso de la siguiente expresión que mide el consumo de agua de las superficies ajardinadas al aire libre del libreo de la Guía del Usuario EDGE:

$$\text{consumo de agua para jardinería} = \frac{\text{necesidad de agua para jardinería} - \text{volumen de precipitaciones}}{\text{superficie ajardinada al aire libre total}} \quad (3.1.5)$$

Donde:

Necesidad de agua para jardinería = cantidad de agua requerida por día para todas las plantas de la superficie ajardinada al aire libre (en litros)

Volumen de precipitaciones = promedio anual de precipitaciones diarias (en litros)

Superficie ajardinada al aire libre total = área de césped, jardines y estanques (m²)

En la Figura 3.1-13 se puede observar el área y de la superficie ajardinada que se encuentra a un costado del edificio en estudio.



**Figura 3.1-13 Superficie ajardinada del Edificio Decanato
FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)].**

3.1.1.4 Medida de eficiencia en el uso de materiales

3.1.1.4.1 Losa de piso

El objetivo es reducir la energía incorporada en los materiales del edificio especificando una losa de piso con una menor proporción de energía incorporada que una losa típica. En el software debe ingresarse una especificación de losa de piso que coincida con el diseño real del edificio. (EDGE, 2018)

Para esta parte se tuvo que visitar el edificio y verificar el tipo de losa que se encuentra en el edificio, medir el espesor de la losa, realizar una selección en la tabla que se encuentra en la Guía del Usuario de EDGE como se muestra en la figura 3.1-14, posterior a este paso se procedió a ingreso los datos obtenidos en la plataforma EDGE como se evidencia en la figura 3.1-15.

Losa de concreto reforzada en obra	Es uno de los tipos de fabricación de losas más populares y convencionales. En ellas se utiliza cemento Portland, arena, agregados, agua y acero de refuerzo.
Concreto en obra con más de un 25 % de escorias granuladas molidas de alto horno	Igual que la opción anterior, pero más del 25 % del cemento Portland se reemplaza por escorias granuladas molidas de alto horno (un subproducto de los procesos de fabricación de hierro y acero) en una relación de uno a uno en función del peso. Los niveles de reemplazo de escorias granuladas molidas de alto horno varían desde el 30 % hasta el 85 %, según corresponda. Normalmente, se utiliza entre el 40 % y el 50 % de escorias granuladas molidas de alto horno.

Figura 3.1-14 lista de las opciones de losa de piso incluidas en EDGE [Fuente (EDGE, 2018)].

MEM04*

Construcción de techos more_vert

Material de la carcasa base: losa de hormigón | Losa conve

Espesor: 300 mm

Tipo 1

Losa de hormigón | Losa de relleno v

Proporción %	Grosor (mm)	Valor U (W/m ² ·K)
100	250	0.80

Figura 3.1-15 Datos ingresados en la plataforma EDGE [Fuente (Autor Propio, 2021)].

3.1.1.4.2 Paredes externas e internas

Seleccionar una especificación de pared exterior con una energía incorporada inferior a la de la especificación común. En el software debe ingresarse una especificación de pared exterior que coincida con el diseño real del edificio. (EDGE, 2018).

Con la visita al edificio se pudo evidenciar que tipo de material se encuentra en las paredes exteriores del edificio figura 3.1-16, del cual se pudo seleccionar de la tabla presente en la Guía del Usuario de EDGE como se observa en la Figura 3.1-17, con lo que se pudo hacer el ingreso de los datos recolectados en la plataforma EDGE como muestra la Figura 3.1-18.



Figura 3.1-16 Evidencia fotográfica del tipo de bloque presente en las paredes exteriores del edificio [Fuente (Autor Propio, 2021)].

	<p>hasta un 40 %. Los bloques son fuertes y tienen una alta resistencia al impacto. Si se desmontan con cuidado, los bloques de arcilla tipo panal tienen valor posconsumo.</p>
<p>Bloques de concreto huecos de peso mediano</p>	<p>Los bloques de concreto huecos son ligeros y más fáciles de manipular que los bloques de concreto macizos. El bajo peso de los bloques contribuye a reducir la carga permanente de la mampostería sobre la estructura. Los vacíos también mejoran marginalmente el aislamiento térmico y el aislamiento acústico del bloque. El mayor tamaño de los bloques (en comparación con los ladrillos de arcilla cocida tradicionales) también permite disminuir el número de juntas de mortero y la cantidad de mortero de cemento.</p>
<p>Bloques de concreto macizo y pesado</p>	<p>Los bloques de concreto macizos y pesados se pueden utilizar prácticamente en cualquier parte de un edificio. Proporcionan un excelente aislamiento acústico y su gran resistencia hace que se puedan utilizar en paredes estructurales. Sin embargo, el uso de agregados vírgenes y arena puede causar degradación terrestre y marina y agotamiento de recursos. Además, la ausencia de materiales complementarios en el cemento redundará en una mayor energía incorporada.</p>
<p>Bloque de concreto aireado en autoclave</p>	<p>El concreto aireado es un material de construcción versátil y ligero. En comparación con los bloques de concreto macizos y pesados, los bloques de concreto aireado tienen una menor densidad y excelentes propiedades de aislamiento. Son duraderos y muestran una buena resistencia al ataque de los sulfatos y a los daños causados por el fuego y la escarcha. Además, son aislantes térmicos excepcionales.</p> <p>En función del volumen, en la fabricación de bloques aireados normalmente se utiliza un 25 % menos de energía que en la de otros bloques de concreto. Son menos pesados, lo</p>

Figura 3.1-17 listado de especificaciones de paredes gruesas externas [Fuente (EDGE, 2018)].

MEM05*

Paredes exteriores more_vert

Material de la carcasa base: Pared de ladrillo | Ladrillo Mac

Espesor: 200 mm

Tipo 1

Bloques de hormigón | Bloques de hormigón ligero cel... ▾

Proporción %	Grosor (mm)	Valor U (W/m ² ·K)
100	200	0.80

Figura 3.1-18 Datos ingresados de las paredes exteriores en la plataforma EDGE [Fuente (Autor Propio, 2021)].

3.1.1.4.3 Paredes internas

Seleccionar una especificación de pared interior con una energía incorporada inferior a la de la especificación común. En el software deben ingresarse especificaciones de pared interior que coincidan con el diseño real del edificio en todos los casos. (EDGE, 2018).

Por la inspección realizada en campo se pudo evidenciar que en las paredes internas del edificio existen bloques de espesor de 100 mm como se puede observar en la Figura 3.1-19, con esta información se procedió a realizar la selección pertinente en la Guía del Usuario de EDGE como se muestra en la Figura 3.1-20, para posteriormente ingresar la información obtenida en la plataforma como lo observamos en la Figura 3.1-21.



Figura 3.1-19 Evidencia fotográfica de las paredes interiores del edificio [Fuente (Autor Propio)].

	<ul style="list-style-type: none"> Los bloques son fuertes y tienen una alta resistencia al impacto. Si se desmontan con cuidado, los bloques de arcilla tipo panal tienen valor posconsumo.
Bloques de concreto huecos de peso mediano	Los bloques de concreto huecos son ligeros y más fáciles de manipular que los bloques de concreto macizos. El bajo peso de los bloques contribuye a reducir la carga permanente de la mampostería sobre la estructura. Los vacíos también mejoran marginalmente el aislamiento térmico y el aislamiento acústico del bloque. El mayor tamaño de los bloques (en comparación con los ladrillos de arcilla cocida tradicionales) también hace que disminuya el número de juntas de mortero y, por tanto, la cantidad de mortero de cemento.
Bloques de concreto macizo y pesado	Los bloques de concreto macizos y pesados se pueden utilizar prácticamente en cualquier parte de un edificio. Proporcionan un excelente aislamiento acústico y su gran resistencia hace que se puedan utilizar en paredes estructurales. Sin embargo, el uso de agregados vírgenes y arena puede causar degradación terrestre y marina y agotamiento de recursos. Además, la ausencia de materiales complementarios en el cemento redundará en una mayor energía incorporada.
Bloque de concreto aireado en autoclave	El concreto aireado es un material de construcción versátil y ligero. En comparación con los bloques de concreto macizos y pesados, los bloques de concreto aireado tienen una menor densidad y excelentes propiedades de aislamiento. Son duraderos y muestran una buena resistencia al ataque de los sulfatos y a los daños causados por el fuego y la escarcha. Además, son aislantes térmicos excepcionales. En función del volumen, en la fabricación de bloques aireados normalmente se utiliza un 25 % menos de energía que en la de otros bloques de concreto. Son menos pesados, lo que hace que resulte más fácil trabajar con ellos y que se ahorre energía en el transporte.
Bloques de suelo estabilizado con cenizas volantes	Los bloques de suelo tienen algunas debilidades inherentes que se pueden corregir utilizando materiales de estabilización como las cenizas volantes o la escoria granulada molida de alto horno. Las cenizas volantes suelen consistir en desechos industriales producidos durante la combustión de carbón.

Figura 3.1-20 listado de especificaciones de paredes gruesas internas [Fuente (EDGE, 2018)].

Interior Walls ⋮

Base Case Material: Brick Wall | Solid Brick (0-25% voids) with External an

Thickness : 100mm

Tipo 1

MEM06* Concrete Blocks | Cellular Light-weight Concrete Blocks ▾

Proporción %	Grosor (mm)
100	100

Figura 3.1-21 Datos ingresados de las paredes interiores en la plataforma EDGE [Fuente (Autor Propio, 2021)].

3.2 Resultado y análisis

Una vez realizado el respectivo diseño y cargado la información a la plataforma de EDGE, este presentará y calculará el avance del porcentaje para ser reclamado, el cual se verá reflejado en la figura 3.2-1, donde se puede visualizar que las medidas reclamadas superan el porcentaje requerido para obtener la certificación EDGE.

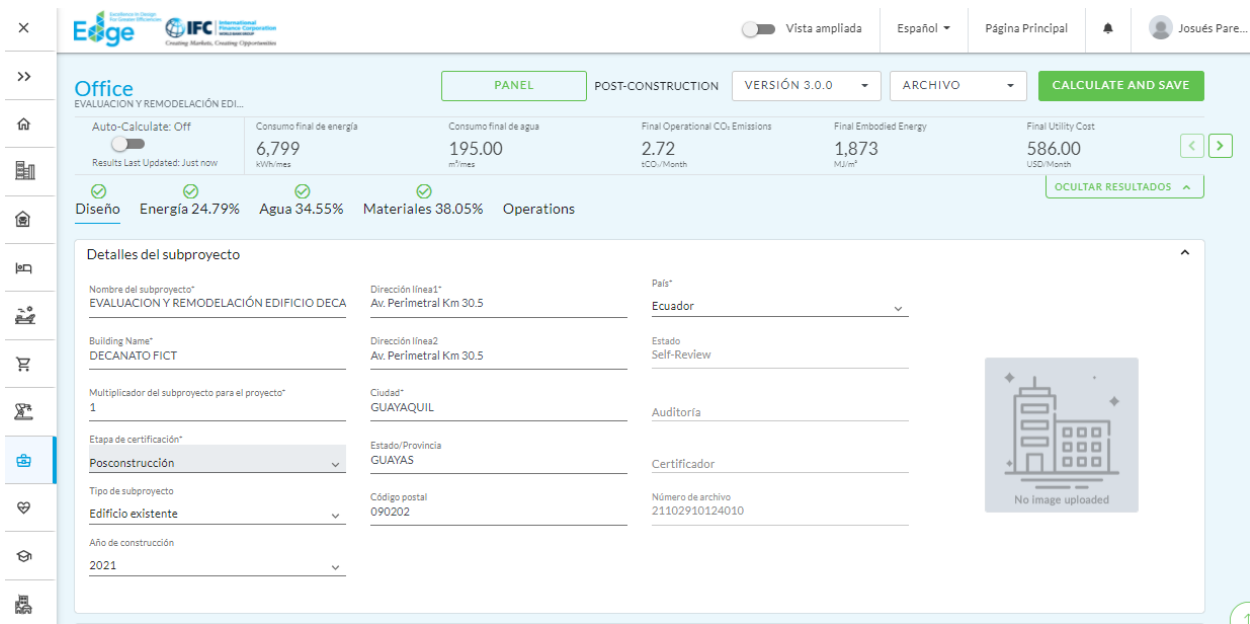


Figura 3.2-1 Imagen de la plataforma EDGE mostrando el avance del proyecto Evaluación y Remodelación del Edificio Decanato FICT [Fuente (EDGE, 2021)].

3.2.1 Medidas de eficiencia energética

En este apartado se puede observar que los cambios propuestos en el edificio para el área energética, superan el 20% suficiente para reclamar la medida de eficiencia energética y poder reclamar la certificación, vemos que hay una reducción del 36% con respecto a la línea base dada por la plataforma en el punto de refrigeración (cooling), en el punto de iluminación hay una disminución del 29%, en el punto de ventilación de refrigeración (cooling fans) una reducción del 28%, los datos mencionados se visualizan en la figura 3.2-2

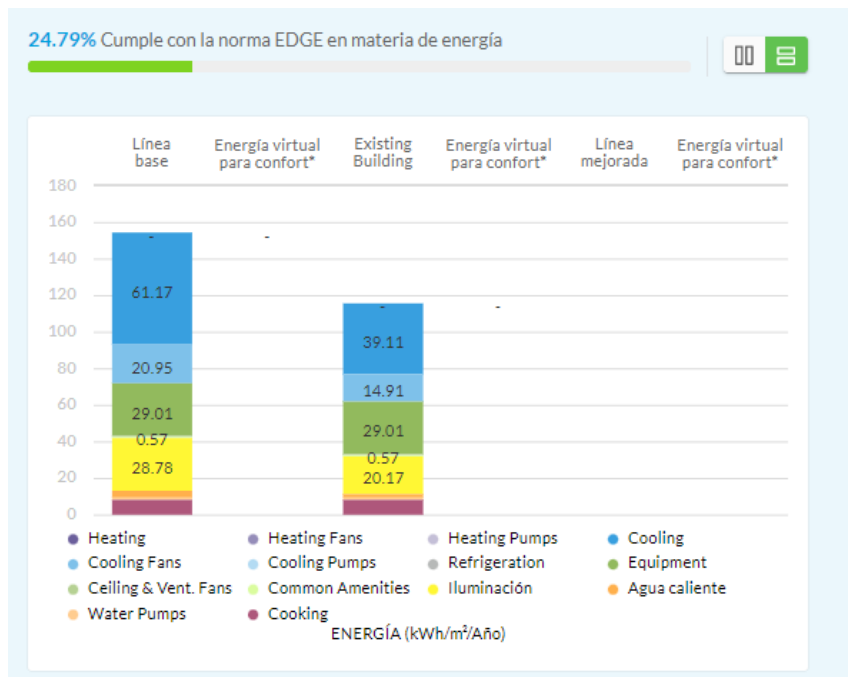


Figura 3.2-2 Valores de la reducción de la línea base propuesta por la plataforma de las medidas de eficiencia energética [Fuente (EDGE, 2021)].

En esta medida también se ve reflejado la disminución en la emisión del carbono del edificio datos que se puede observar en la figura 3.2-3

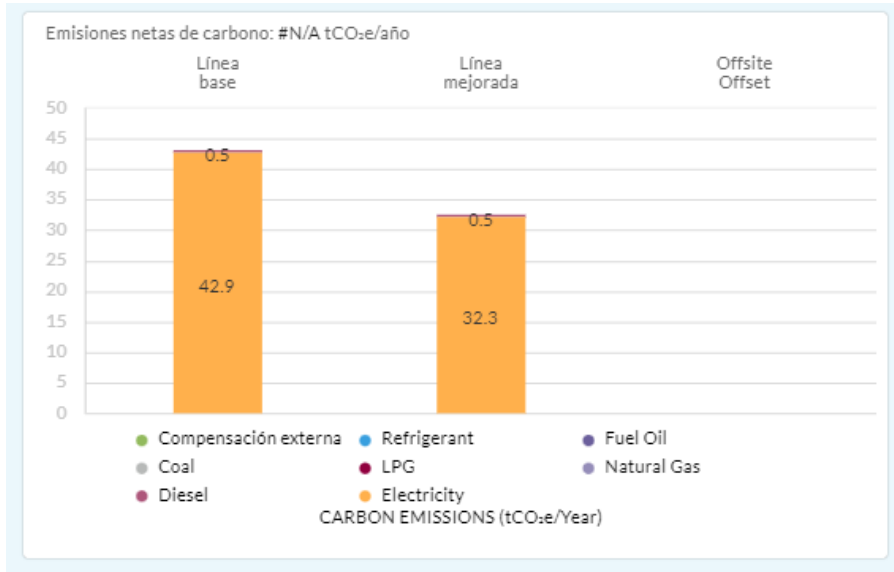


Figura 3.2-3 Emisión neta de carbono producido por el edificio [Fuente (EDGE, 2021)].

3.2.2 Medidas de eficiencia en el consumo de agua

En este apartado se muestra la disminución que sufrieron puntos como, duchas con un 43% con respecto al caso base, la de mayor reducción es la de descarga con el 73%, e irrigación con 33%, datos que se demuestran en la figura 3.2-4

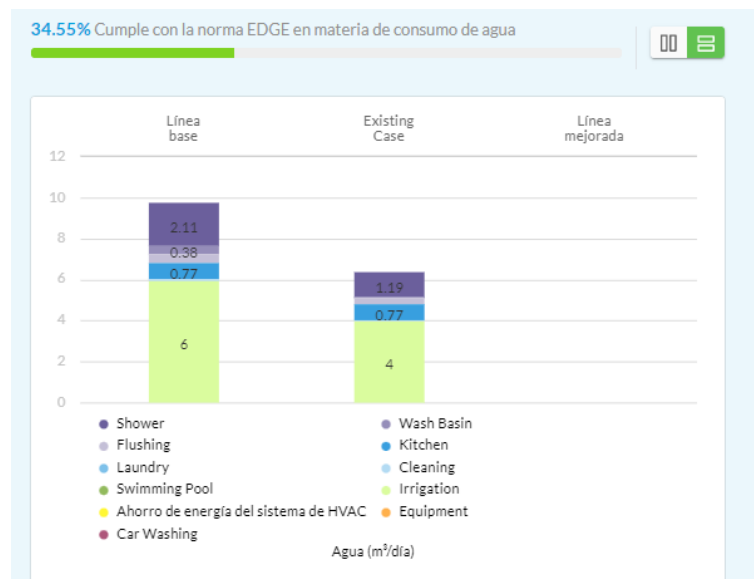


Figura 3.2-4 Valores de la reducción de la línea base propuesta por la plataforma de las medidas de eficiencia en el consumo de agua [Fuente (EDGE, 2021)].

3.2.3 Medidas de eficiencia en el uso de materiales

En este apartado podemos observar el porcentaje obtenido producto del ingreso de información en la plataforma EDGE, en donde se puede evidenciar en la Figura 3.2-5 que existe una reducción del 47% en la parte de techo con respecto al caso base, 68% de reducción para la parte de paredes exteriores y 70 de reducción para la parte de paredes interiores.

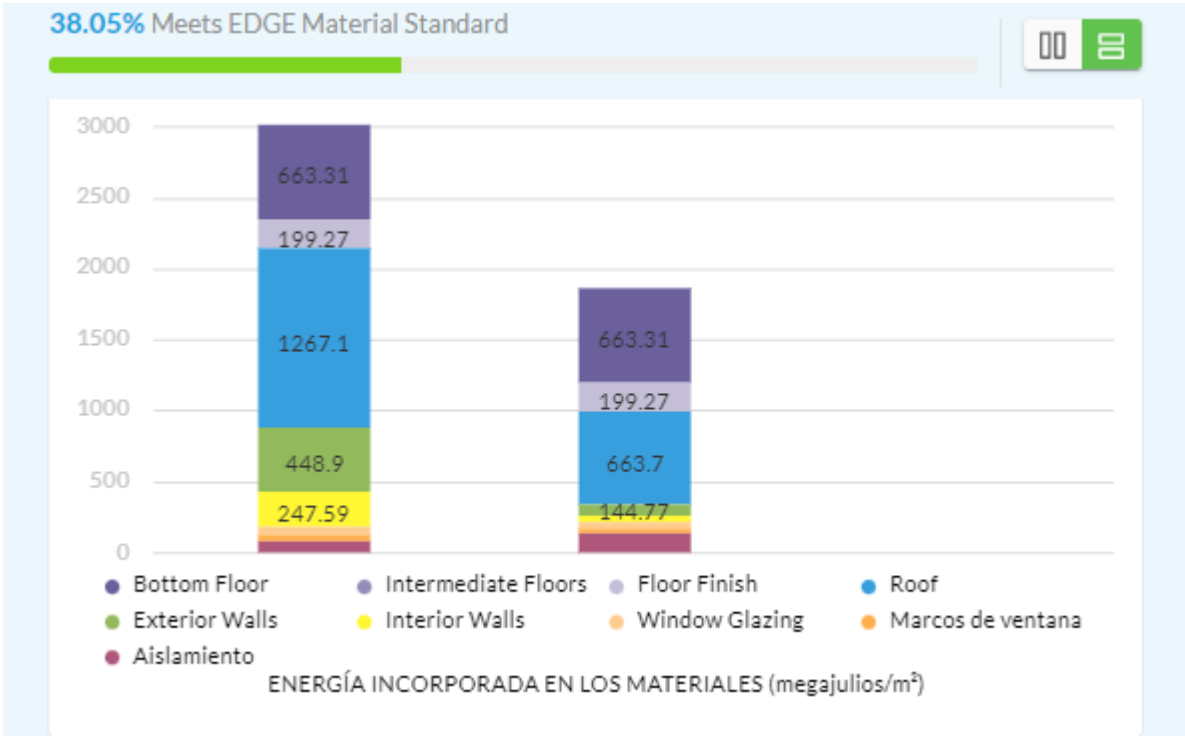


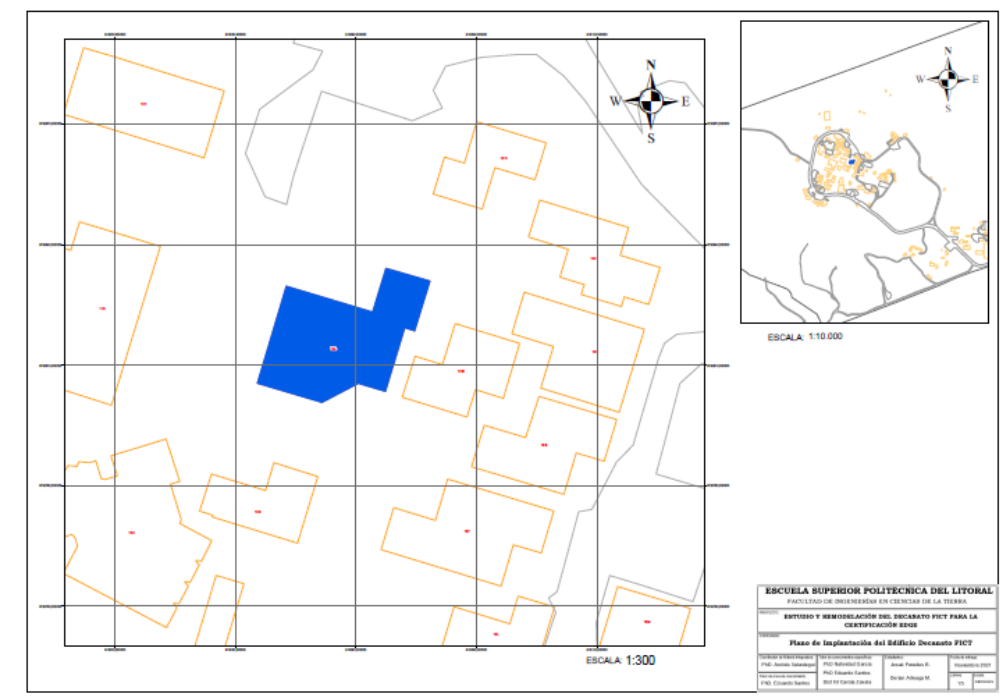
Figura 3.2-5 Valores de la reducción de la línea base propuesta por la plataforma de las medidas de uso de materiales [Fuente (EDGE, 2021)].

3.3 Planos

3.3.1 Plano de Implantación

En la ilustración 3-1 se puede evidenciar la implantación de nuestra edificación así como dirección con respecto al norte y su ubicación geográfica dentro del Campus

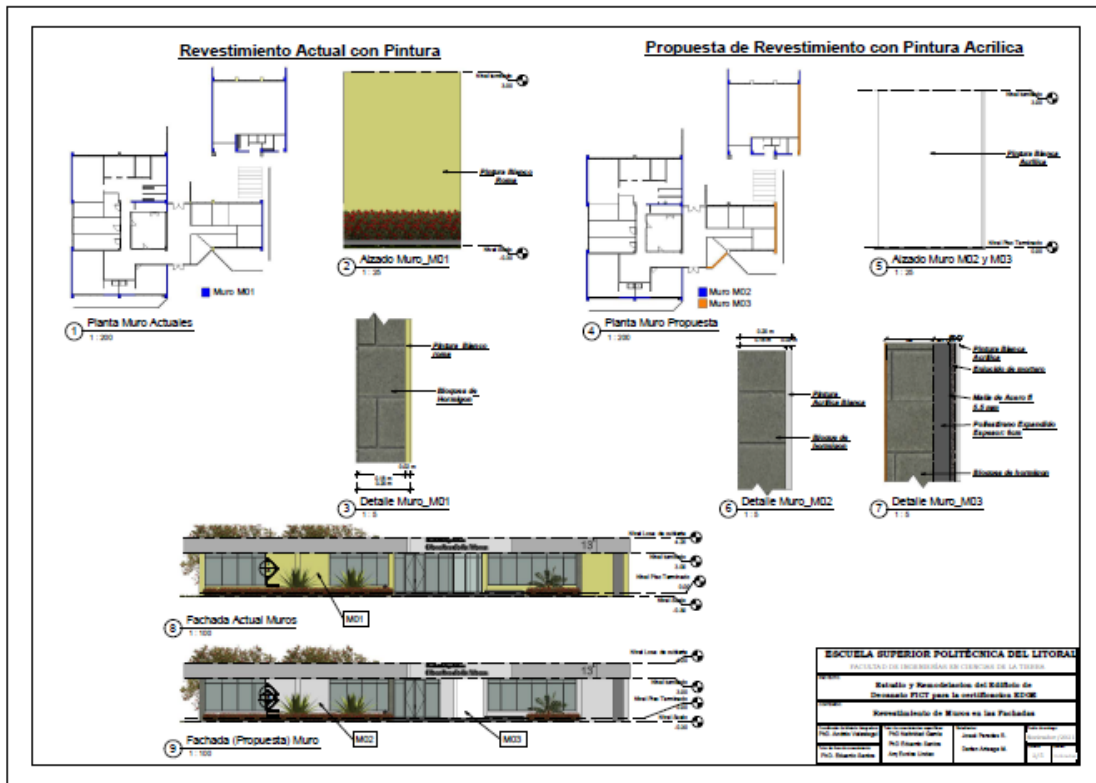
Ilustración 3-1 Plano de implantación del Edificio de Decanato FICT



3.3.2 Revestimiento de muros en fachadas

En la ilustración 3-2 demuestra el plano del detalle de los revestimientos de los muros tanto actual como la propuesta desde la ubicación en nuestra edificación hasta el acabado en pintura de los mismos

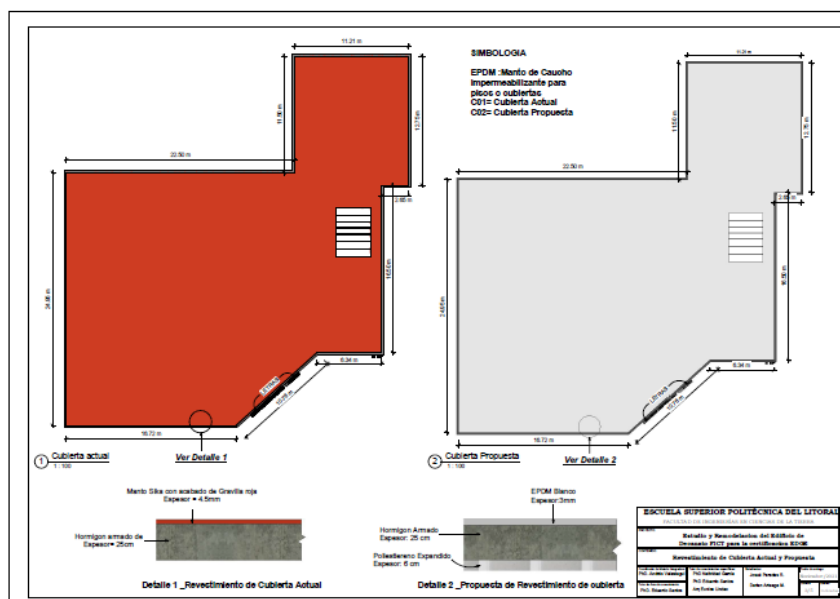
Ilustración 3-2 Plano de Detalle de Revestimientos de muro actual y propuesta



3.3.3 Revestimiento de cubierta actual y propuesta

A continuación en la figura 3-3 se observa el plano de detalle de los revestimientos en las cubiertas el material con el cual se hará el recubrimiento, el existente y un detalle del corte en la losa de cubierta

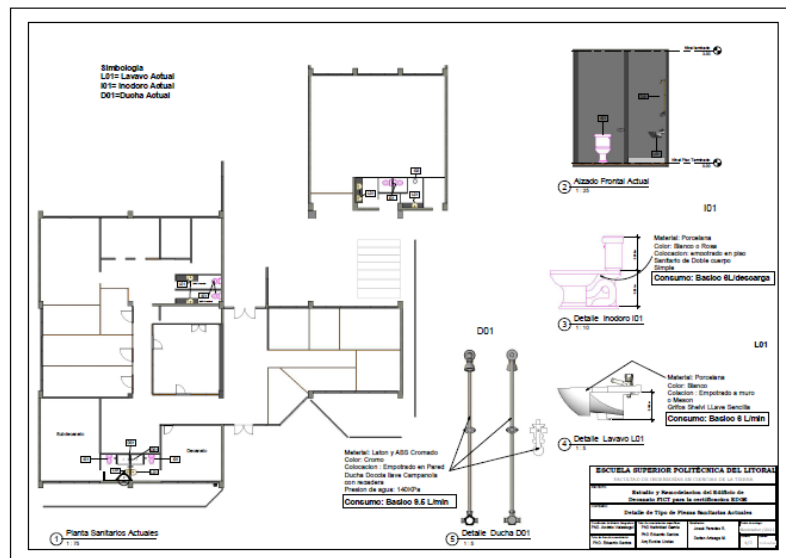
Ilustración 3-3 Plano con Detalle del Revestimiento actual y de la propuesta



3.3.4 Detalle de Tipos de Piezas Sanitarias Actuales

Por medio de la ilustración 3-4 observamos el lugar de ubicación y el detalle, así como de las propiedades de los elementos Sanitarios que se encuentra en el edificio de Decanato de la FICT

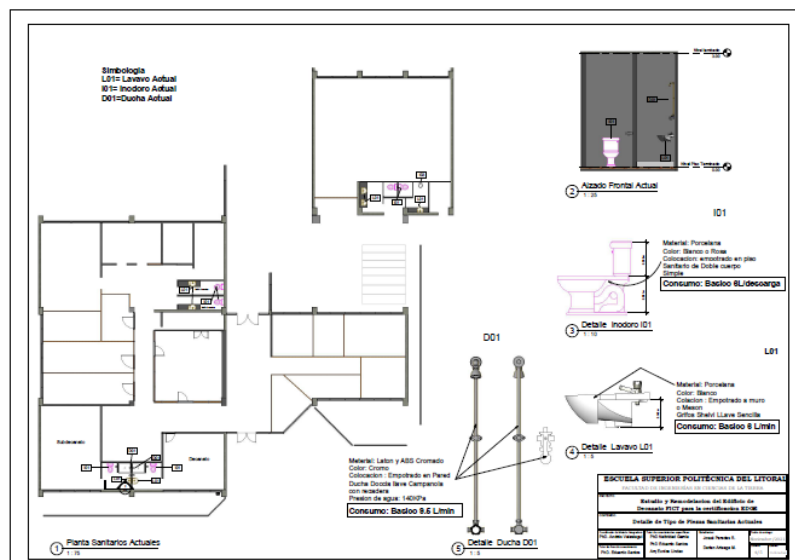
Ilustración 3-4 Plano con Ubicación y detalle de Piezas Sanitarias Actuales



3.3.5 Detalle de Tipos de Piezas Sanitarias Propuestas

A través de la ilustración 3-5 se observa la ubicación y las propiedades de los elementos sanitarios propuestos para alcanzar un ahorro en la medida de eficiencia en el consumo de agua

Ilustración 3-5 Plano Con ubicación y detalle de Piezas Sanitarias Propuestas



3.4 Especificaciones técnicas

3.4.1 Reducción de vidrio

Se podrá evidenciar en este apartado la reducción de cuerpo de vidrio presente en la fachada principal, donde se reemplazará con una pared con aislamiento térmico en la Figura 3.4-1, cuya área es de 5.19 m² como se puede observar en la figura 3.4-2.

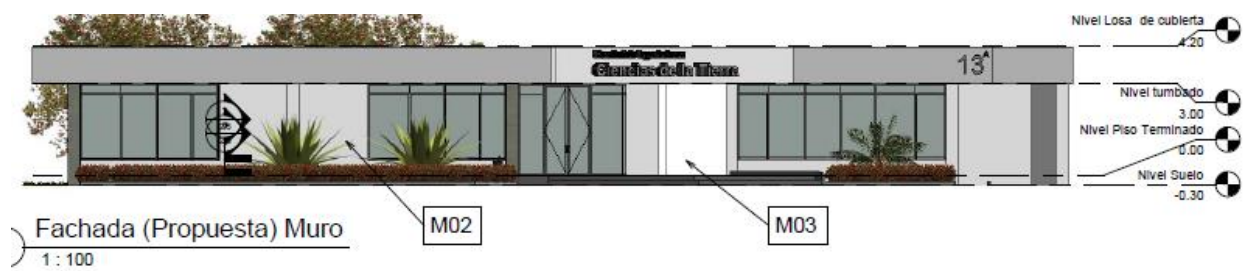


Figura 3.4-1 Fachada propuesta que evidencia el cambio realizado en la fachada frontal [Fuente (Autor Propio, 2021)].

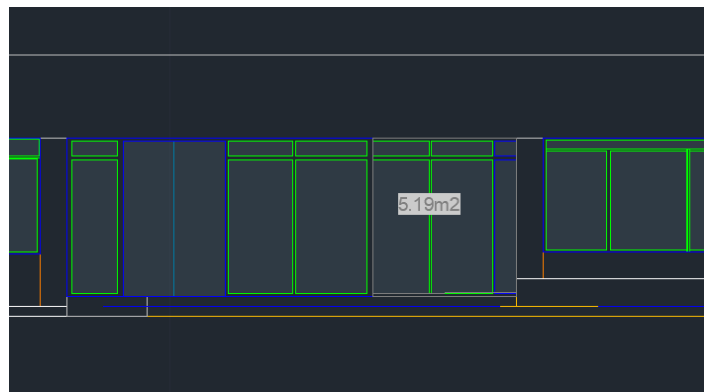


Figura 3.4-2 Área del cuerpo de vidrio que se propone reemplazar de la fachada frontal del Edificio Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)].

3.4.2 Losa de la cubierta

La losa del Edificio Decanato FICT presenta las dimensiones que se observan en la Figura 3.4-3 y en la Figura 3.4-4, donde se observa el perímetro y el área de la cubierta del edificio en estudio, el área de la cubierta es de 827,62m².

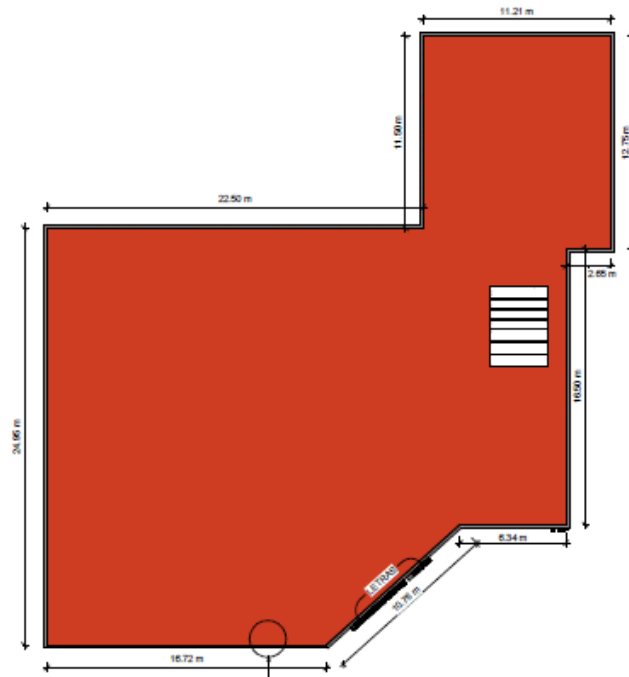


Figura 3.4-3 Cubierta del Edificio Decanato FICT y sus medidas de perímetro [Fuente (Autor Propio, 2021)].

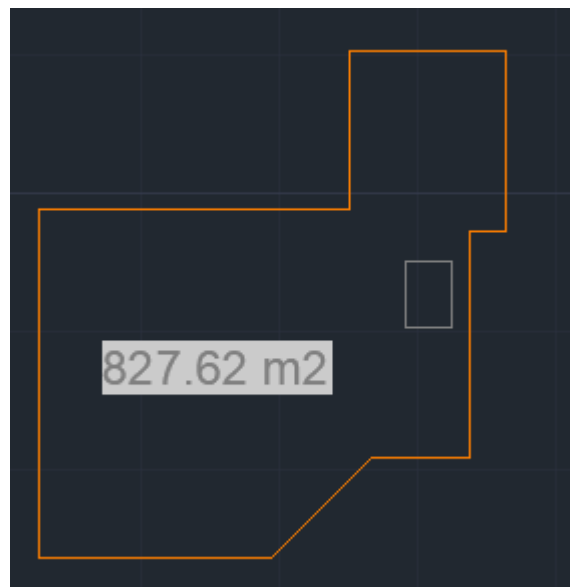


Figura 3.4-4 Cubierta del Edificio Decanato FICT y su medida de área

[Fuente (Autor Propio, 2021)].

3.4.3 Área de de la sin

En este se muestra el las fachadas del

Norte-ml	Sur-ml	Este-ml	Oeste-ml	TOTAL
AREA BRUTA DE PARED				
89,7	74,46	84,36	96,83	345,35
VENTANAS DEL EDIFICIO 13A (ÁREA en planta)				
60,36	45,82	3,93	11,41	121,52
PAREDES DE FACHADA SIN VENTANAS				
29,34	28,64	80,43	85,42	223,83

paredes fachada ventanas apartado área de edificio sin

contar el área de ventana, esto servirá para la medida de aislamiento de paredes que se va a realizar en la pared de la parte este del edificio, también se servirá para saber que cantidad de paredes se va a pintar con la pintura con alta reflectividad propuesta como se evidencia en la Tabla 3-4.

Tabla 3.4-1 Tabla de área de la fachada del Edificio Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)]

3.4.4 Duchas de bajo flujo

En este apartado se podrá conocer las cantidades de duchas y su respectiva ubicación dentro del edificio que se procederán a reemplazar, para cumplir con la medida de uso eficiente del agua, en la Figura 3.4-5 se puede observar una pequeña porción del plano

que se encuentra en el ANEXO sección de PLANOS, que muestra la ubicación de las duchas actuales en el edificio, y en la Tabla 3-5, se detalla la cantidad de duchas.

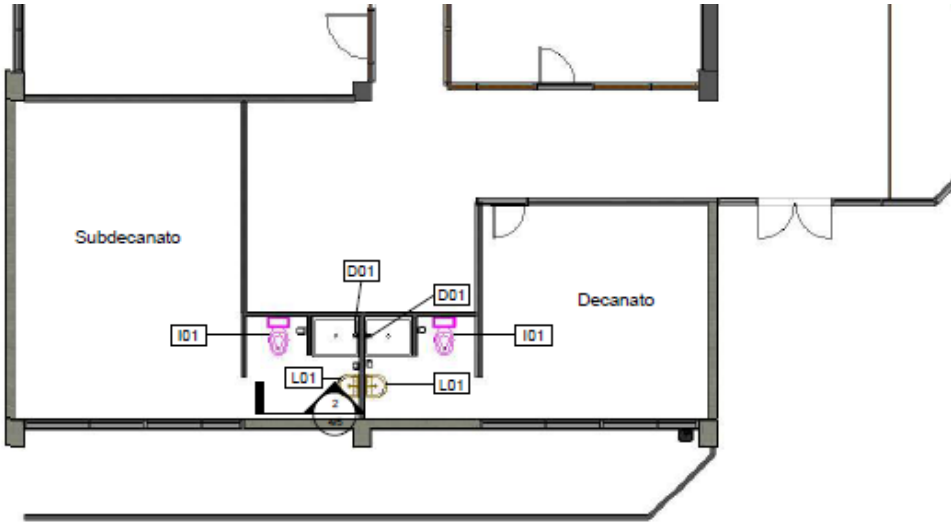


Figura 3.4-5 Ubicación de las duchas que constan en el Edificio Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)].

Tabla 3.4-2 Cantidad de duchas en el Edificio [Fuente (Autor Propio, 2021)].

CANTIDAD DE DUCHAS PRESENTES EN EL EDIFICIO		
CANTIDAD [unidad]	UBICACIÓN	MODELO
1	DECANATO	Ducha standar Nebia de Moen Quattro
1	SUBDECANATO	Ducha standar Nebia de Moen Quattro

3.4.5 Grifos ahorradores

Se presentarán la ubicación de los grifos actuales que hay dentro del edificio, haciendo uso de una pequeña parte del plano que se encuentra en ANEXOS sección de PLANOS, en la Figura 3.4-6 se puede observar la ubicación de los grifos que hay en los baños de la sala de conferencias, mientras que en la Figura 3.4-7 los grifos presentes en el Decanato, Subdecanato y en la parte entre la Bodega y el Archivo, así también en la Tabla 3.4-6, se encuentra detallado la cantidad de los elementos mencionados.

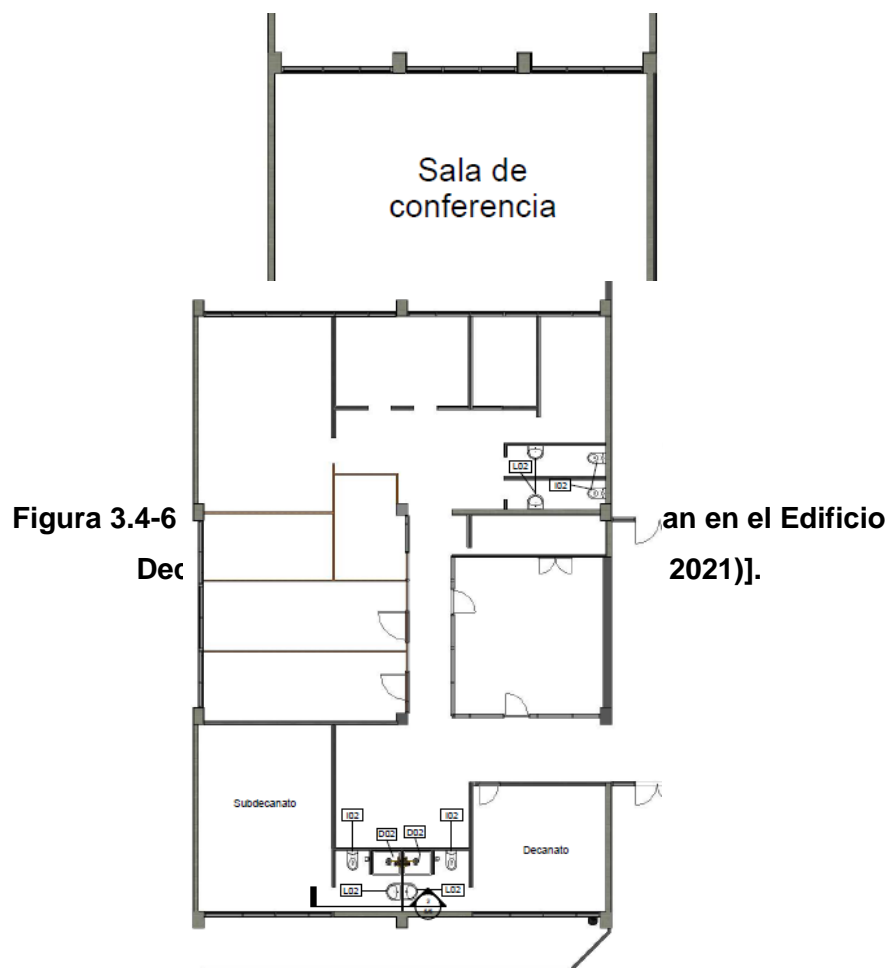


Figura 3.4-7 Ubicación de los grifos que constan en el Edificio Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)].

Tabla 3.4-3 Cantidad de grifos en el Edificio [Fuente (Autor Propio, 2021)].

CANTIDAD DE GRIFOS PRESENTES EN EL EDIFICIO		
CANTIDAD [unidad]	UBICACIÓN	MODELO
1	DECANATO	Interprise Modelo L1
1	SUBDECANATO	Interprise Modelo L1
2	ARCHIVO	Interprise Modelo L1
3	SALA DE CONFERENCIA	Interprise Modelo L1

3.4.6 Sanitarios ahorradores

Se presentarán la ubicación de los sanitarios actuales que hay dentro del edificio, los que serán reemplazados por los inodoros propuestos, haciendo uso de una pequeña parte del plano que se encuentra en ANEXOS sección de PLANOS, en la Figura 3.4-8 se puede observar la ubicación de los inodoros que hay en los baños de la sala de conferencias, mientras que en la Figura 3.4-9 los inodoros presentes en el Decanato, Subdecanato y en la parte entre la Bodega y el Archivo, así también en la Tabla 3-7, se encuentra detallado la cantidad de los elementos mencionados.



Figura 3.4-8 Ubicación de los inodoros que constan en el Edificio Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)].

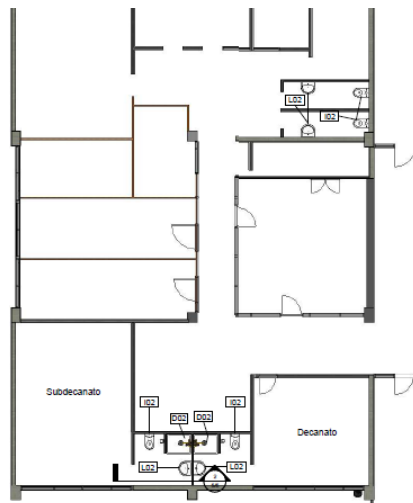


Figura 3.4-9 Ubicación de los inodoros que constan en el Edificio Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)].

Tabla 3.4-4 Cantidad de inodoros en el Edificio [Fuente (Autor Propio, 2021)].

CANTIDAD DE SANITARIOS PRESENTES EN EL EDIFICIO		
CANTIDAD [unidad]	UBICACIÓN	MODELO
1	DECANATO	Inodoro de un solo cuerpo Lisboa dual Flush
1	SUBDECANATO	Inodoro de un solo cuerpo Lisboa dual Flush
2	ARCHIVO	Inodoro de un solo cuerpo Lisboa dual Flush
2	SALA DE CONFERENCIA	Inodoro de un solo cuerpo Lisboa dual Flush

3.4.7 Aspersores

Para este apartado debemos tener claro la cantidad de superficie ajardinada que vamos a cubrir la cual se menciona en el apartado 3.1.1.3.4, se escogerá un aspersor que necesite una presión baja y con un radio mínimo como se muestra en la Figura 3.4-10, con los datos seleccionados se procede a calcular el número de aspersores como se detalla en la Tabla 3-8, según lo calculado se escoge un número total de 6 aspersores nozzle 4 de 2,1 bar.

Falcon 6504 Nozzle Performance					METRIC	
Pressure bar	Nozzle	Radius m	Flow m ³ /h	Flow l/m	Precip mm/h	Precip mm/h
2.1	● 4	11.0	0.66	10.98	9	11
	● 6	13.1	0.95	15.90	11	13
2.5	● 4	12.3	0.72	11.92	10	11
	● 6	13.5	1.05	17.56	12	13
	● 8	14.9	1.50	25.20	13	16
	● 10	15.5	1.84	30.60	15	18
	● 12	16.2	2.20	36.60	17	19
	● 14	16.8	2.57	42.60	18	21
	● 16	16.8	2.86	47.40	20	24
3.0	● 18	18.0	3.11	51.60	19	22
	● 4	12.5	0.78	13.02	10	12
	● 6	14.1	1.16	19.34	12	13
	● 8	15.1	1.56	26.04	14	16
	● 10	15.8	1.92	31.99	15	18
	● 12	16.4	2.31	38.44	17	20

Figura 3.4-10 Especificaciones de aspersor escogido [Fuente (RAIN BIRD, 2022)].

Tabla 3.4-5 Cálculo de aspersores para el área ajardinada [Fuente (Autor Propio, 2021)].

FALCON 6504			
ALCANCE [m]	AREA [m ²]	AREA AJARDINADA [m ²]	# aspersores
11,9	222,44	1215,9	5,5

CAPÍTULO 4

4. ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL

Es de gran importancia elaborar el respectivo estudio ambiental, puesto que nos permitirá tener una noción de qué manera se verá afectada la zona de estudio desde el punto de vista ecológico, en este caso los alrededores del Edificio Decanato FICT, ya sea de manera positiva o negativa, tomando en consideración aspectos básicos como lo económico, ambiental, biológico y físico. Para poder así realizar un planteamiento de prevención de los recursos que se vean afectados en la realización de esta obra civil. Mediante el SUIA (Sistema Único de Información Ambiental) se conoció que para dicho proyecto en mención solo es necesario un certificado ambiental siendo este como certificado básico para toda construcción civil como se presenta en la Figura 3.4-1

4.1.1 Objetivo general

Consulta de Actividades Ambientales

Para conocer la Actividad Ambiental a la que pertenece su proyecto, el proceso que corresponde (Registro Ambiental o Licencia Ambiental), el tiempo de emisión y los costos que genera, haga clic en buscar. 🔍 Buscar

Descripción de la actividad	CONSTRUCCIÓN Y/O OPERACIÓN DE EDIFICIOS INSTITUCIONALES
Su trámite corresponde a un(a)	CERTIFICADO AMBIENTAL
Tiempo de emisión	Inmediato.
Costo del trámite	No tiene. (Tiene un costo si existe remoción de cobertura vegetal nativa)

Figura 3.4-1 Consulta de certificados según el proyecto en el SUIA (Sistema Único de Información Ambiental) (SUIA, 2021).

Reconocer los posibles impactos ambientales, producidos por la remodelación del Edificio Decanato FICT, para que, a través de las medidas energéticas propuestas, se mitiguen la pérdida de recursos naturales que se verán afectados en la zona.

4.1.2 Objetivos específicos

- Evaluar el impacto ambiental que genera la proporción de vidrio pared en la fachada del Edificio Decanato FICT.
- Evaluar el impacto ambiental que se genera por la colocación del EPDM en el techo del Edificio Decanato FICT.
- Evaluar el impacto ambiental que se genera en la colocación de aislamiento en el techo y paredes del Edificio Decanato FICT.
- Evaluar el impacto ambiental que se genera en el reemplazo de las piezas sanitarias del Edificio Decanato FICT.

4.2 Descripción del proyecto

El proyecto en mención propone de manera eficaz la Evaluación y remodelación del Edificio Decanato FICT para la certificación EDGE, lo que permitirá que el edificio genere un ahorro en medidas importantes, como lo son medidas de eficiencia energética, medidas de eficiencia de agua, y medidas en el uso de materiales.

Para la etapa de remodelación se efectuarán las siguientes actividades, para las medidas de eficiencia energética:

- Disminución de proporción de vidrio en el edificio en su fachada,
- El reemplazo del material del techo para mejorar la reflectividad de este,
- Pintado del edificio para que mejore la reflectividad,
- Incorporar al edificio un aislamiento térmico para techos,

Para las medidas de eficiencia en el consumo de agua:

- Instalación de nuevas duchas de bajo flujo,
- Instalación de nuevos grifos de bajo flujo para lavabos,
- Reemplazo de sanitarios modernos de doble accionamiento,
- Sistema de recolección de aguas lluvias,
- Sistema de riego con uso eficiente del agua.

Para las medidas de eficiencia en el uso de materiales:

- Identificación del material de la losa de piso
- Identificación del material de las paredes externas

Para esta etapa como es común de toda remodelación se tendrá en consideración el alrededor de la obra civil, observando si existe la afectación de algún recurso natural, ya que la zona es muy densa en vegetación y siendo esta área parte de un bosque protegido, por lo cual toda vegetación es importante para el medio biótico que rodea a nuestra construcción

Cuando se haya efectuado la remodelación, entrará en el periodo operativo, donde como en toda edificación deberá contar con mantenimiento. Teniendo en cuenta que este no afecta a la parte económica

4.3 Línea base ambiental

4.3.1 Flora

Entre la flora que más predomina en el campus son las Bervacias y las llanas, así también como arbarias y arbustias de igual forma El bosque primario y secundario contienen ejemplares de plantas como Ceibo, Balsas, Cocobolos, Cascolos, Palo Santo, Pechiches, Algarrobo, Fernán Sánchez, Pigios, Bototillos, Neem, Guayacanes, entre otras especies (ESPOL, Ecological Espol, 2021), para esto a pesar de que en la zona de estudio ya ha sido intervenida se debe de tener en cuenta para ya no seguir afectando a la flora con la remodelación

4.3.2 Fauna

En el campus se puede observar en gran cantidad especies de aves, especialmente en aves, debido a que por simple vista se puede observar una amplia gama de aves, así como de insectos como escarabajos hormigas grillos en época de lluvias y como los famosos chapuletes (ESPOL, Ecological Espol, 2021), durante este tiempo se han creado habitat de estos animales y de muchos más, por lo que se debe actuar con cautela en el momento de algún cambio de material, para evitar generar molestias en las especies existentes, y mantener la protección del personal de obra que esté actuando

4.3.3 Población

El campus Gustavo Galindo, se lo considera un campus verde, que posee un aproximado recibimiento de estudiantes de 10970 hasta el 2017 ultima rendición de cuentas por parte de rectorado entre las 27 carreras de grado que brinda la institución (Academica, 2017). La Facultad de Ingeniería en ciencias de la tierra (FICT) posee el 12 % del total de la población politécnica es decir que cuenta con 1316 integrantes de las cuales aproximadamente 450 son mujeres, 850 aproximadamente mujeres y el restante personas denominadas GLBTI, en el edificio de Decanato Fict según la rendición de cuentas, existen 6 profesores e investigadores cursando estudios doctorales (ESPOL, Gerencia Planificación Y Estratégica, 2017).

Como uno de los objetivos que busca el Edificio es certificar su instalación para que su comunidad estudi8antil incluyendo docentes se sienta en una instalación de confort y amigable con el medio ambiente, desencadenando acciones positivas tanto en la salud y educación de su comunidad

4.4 Actividades del proyecto

Para este tipo de proyecto de obra civil se debe analizar minuciosa el impacto que este proporciona al entorno de la edificación, se inició por consultar en el SIUA posterior a esto a llenar la correspondiente ficha ambiental la cual se puede observar en el anexo 1.

Los proyectos de remodelación siempre representan un reto, debido a la reutilización de un espacio y materiales construidos, de esta forma se estará preservando la identidad del edificio siempre será importante. Por lo consiguientes ya delineado la línea base del proyecto se enlistaron las siguientes actividades:

4.4.1 Medidas de eficiencia energética

4.4.1.1 Disminución de relación de ventana- pared en el edificio

Se procederá a retirar una proporción de área de vidrio de la fachada principal del Edificio Decanato FICT, este espacio de área será reemplazado por un muro de pared que se levantará en el sitio.

4.4.1.2 Pintura reflectiva/ tejas para techo

Esta tarea, puede considerarse una de las que más impacto representa en el proyecto, debido a que se efectuará el desalojo del manto sika APP, y será reemplazo por el manto EPDM blanco.

4.4.1.3 Pintura reflectiva para paredes externas

En esta actividad, se cambiará el color de las fachadas del Edificio Decanato FICT, la pintura que se aplicara será acrílica que brindara al edificio mayor reflectividad.

4.4.1.4 Aislamiento del techo y paredes

Esta actividad es una de las que se considera como de alto riesgo, debido a que se aplicara el poliestireno expandido, material que en ciertos países está prohibido su uso debido a causa un grave daño al medio ambiente.

4.4.1.5 Bombillas ahorradoras de energía

Es una actividad donde se realiza el reemplazo de bombillas no ahorradoras y poco eficiente, por un producto de alta gama que garantice el ahorro y eficacia dentro del edificio.

4.4.2 Medidas de eficiencia en el consumo de agua

4.4.2.1 Duchas de bajo flujo

Las duchas presentes en el edificio representan un desperdicio de agua, y en esta actividad se realizará el cambio por duchas que generen un ahorro considerablemente, y de esta manera mitigar el desperdicio de agua en el edificio.

4.4.2.2 Grifos de bajo flujo para lavabos

El producto que se prevé usar ayudara con el ahorro de agua cuando se disponga el uso de los lavabos, puesto que cumplirán con la función por que fue elaborado y que representara un ahorro considerable al edificio.

4.4.2.3 Sanitarios de uso eficiente del agua

Esta actividad consistirá en el reemplazo de la pieza sanitaria tradicional, por un inodoro de doble accionamiento que ayudará a reducir el desperdicio de agua al momento de hacer uso de este.

4.4.2.4 Sistema de riego de jardines con uso eficiente del agua

Se efectuará la excavación y desalojo de suelo, para posteriormente colocar las tuberías que son necesarias para la elaboración del sistema de riego en el jardín aledaño al Edificio Decanato FICT, se usara aspersores que garanticen un ahorro de agua, el edificio actualmente no cuenta con un sistema de riego.

4.5 Identificación de impactos ambientales

Para analizar los impactos ambientales que se involucran en las diferentes etapas del proyecto, se debe identificar los desechos que se generan durante las actividades que se realizaran para la ejecución de la obra, así como la calidad de los aspectos ambientales en su fase inicial, conociendo el impacto que está asociado con cada desecho producido y su grado de participación con el medio, para así brindar una categorización ya podría ser negativa o positiva.

Para este apartado se usará diagramas donde se identificará el impacto que representa las actividades previas establecidas.

4.5.1 Impacto producido por disminución relación ventana-pared en el edificio

En la figura 4.5-1, se puede apreciar el diagrama de flujo de los impactos que se pueden producir durante la actividad de disminución de vidrio en la fachada principal del Edificio Decanato FICT, las normas de prevención y su mitigación que se aplicaran en la actividad se sustentan en el apartado 4.7.

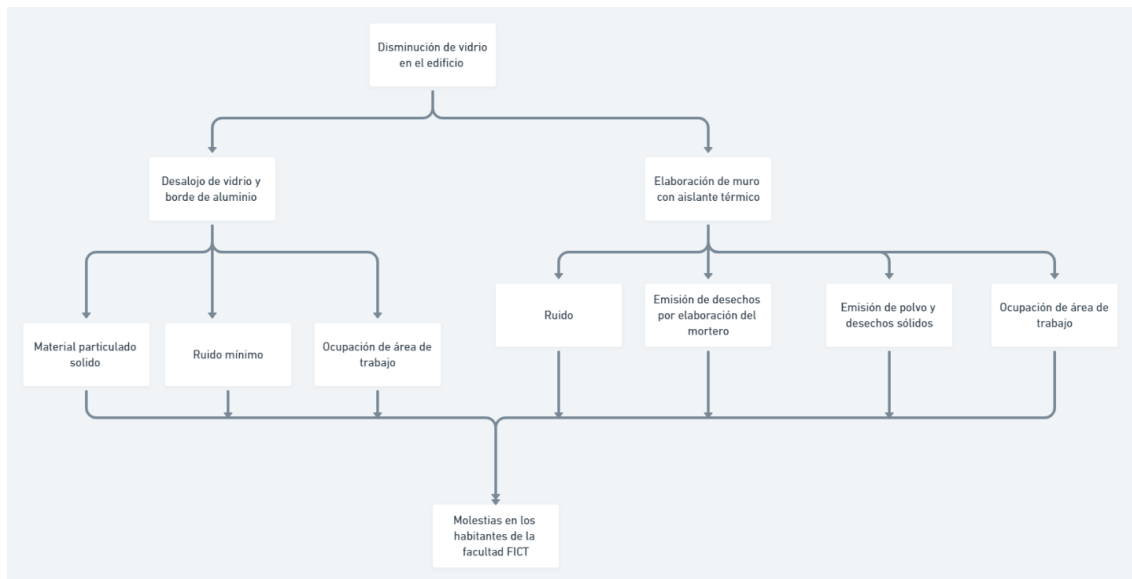


Figura 4.5-1 Diagrama de flujo de la actividad disminución de vidrio en el edificio [Fuente (Autor Propio, 2021)].

4.5.2 Impacto producido por la pintura Reflectiva / tejas para techo o Manto Impermeabilizante

En la figura 4.5-2, se puede apreciar el diagrama de flujo de los impactos que se pueden producir durante la actividad de pintura Reflectiva y tejas para techo, las normas de prevención y su mitigación que se aplicaran en la actividad se sustentan en el apartado 4.7.

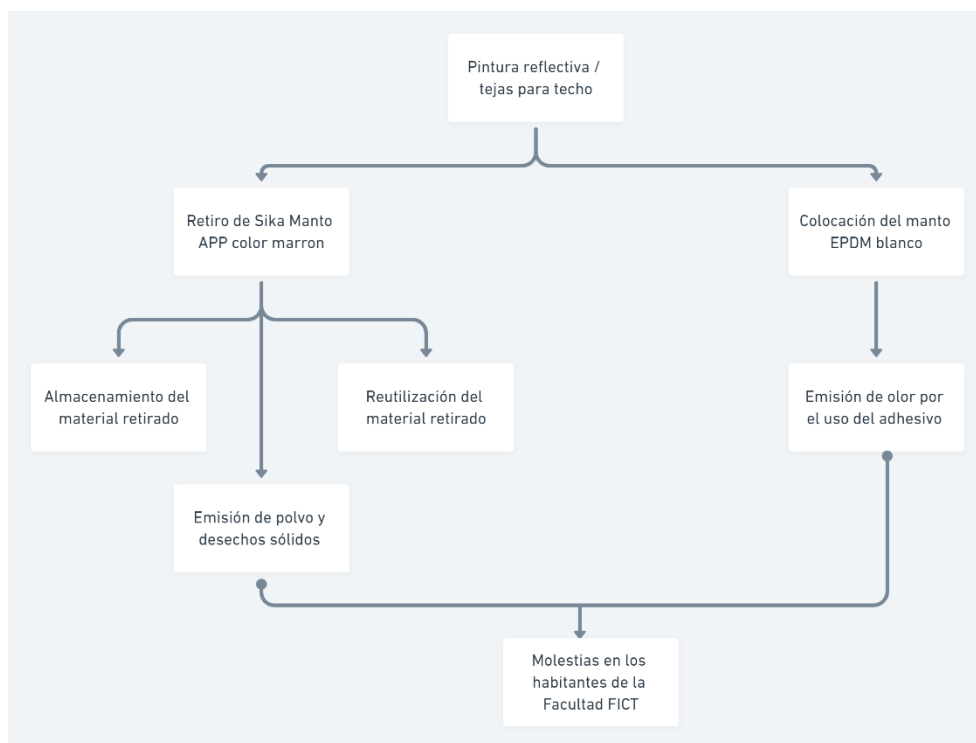


Figura 4.5-2 Diagrama de flujo de la actividad pintura reflectiva y tejas para techo [Fuente (Autor Propio, 2021)].

4.5.3 Impacto producido por la pintura reflectiva para paredes exteriores

En la figura 4.5-3, se puede apreciar el diagrama de flujo de los impactos que se pueden producir durante la actividad de pintura reflectiva para paredes exteriores, las normas de prevención y su mitigación que se aplicaran en la actividad se sustentan en el apartado 4.7.

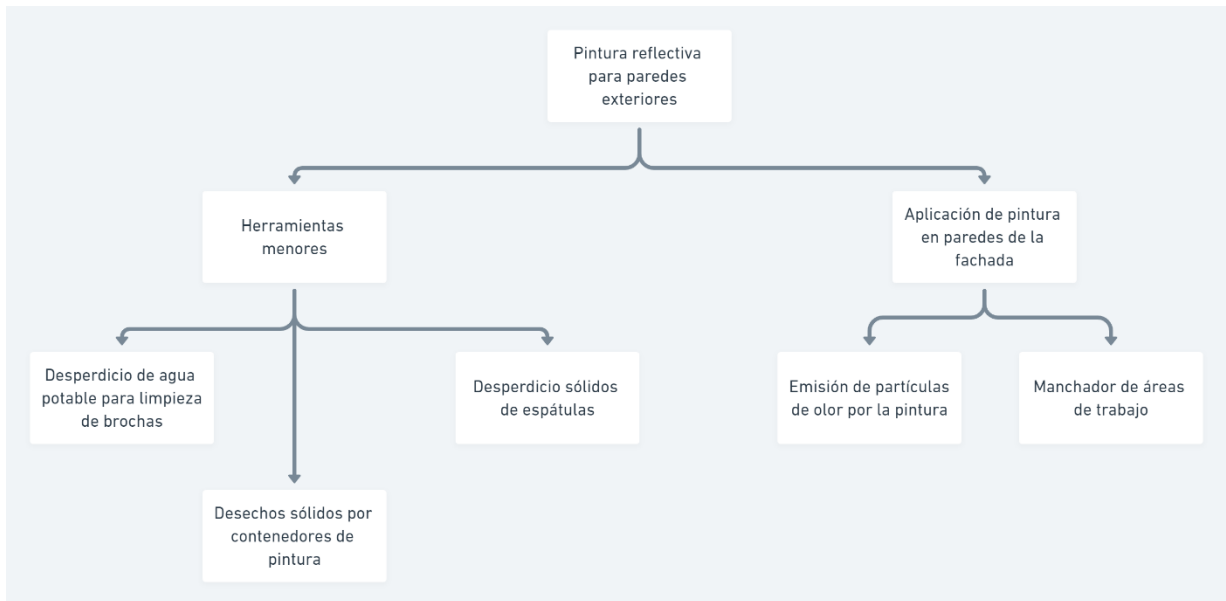


Figura 4.5-3 Diagrama de flujo para la actividad pintura reflectiva para paredes exteriores [Fuente (Autor Propio, 2021)].

4.5.4 Impacto producido por el aislamiento de techos y paredes

En la figura 4.5-4, se puede apreciar el diagrama de flujo de los impactos que se pueden producir durante la actividad de aislamiento de techos y paredes, las normas de prevención y su mitigación que se aplicaran en la actividad se sustentan en el apartado 4.7.

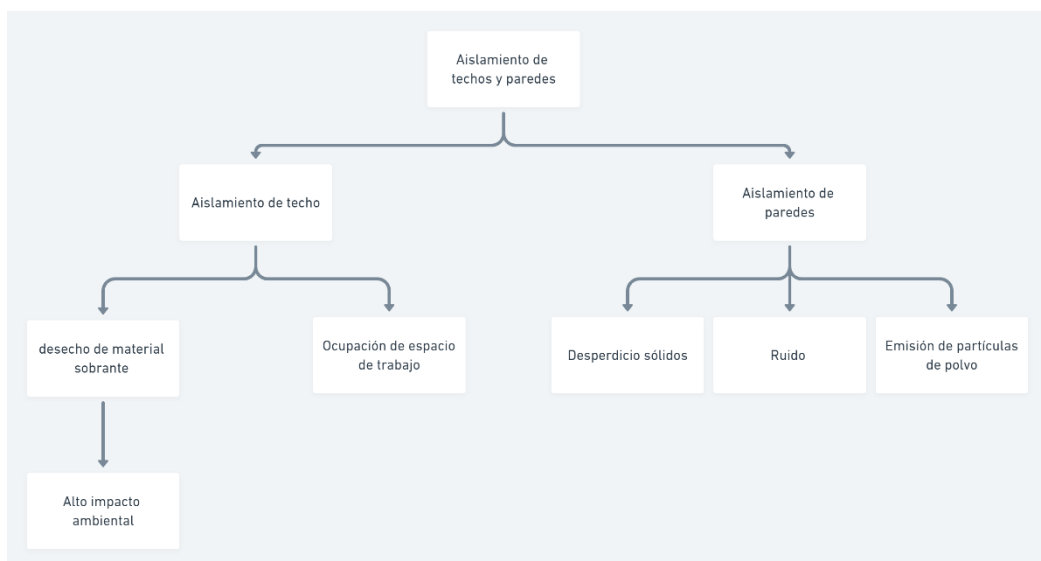


Figura 4.5-4 Diagrama de flujo para la actividad aislamiento de techo y paredes [Fuente (Autor Propio, 2021)].

4.5.5 Impacto producido por las bombillas ahorradoras de energía

En la figura 4.5-5, se puede apreciar el diagrama de flujo de los impactos que se pueden producir durante la actividad de bombillas ahorradoras de energía, las normas de prevención y su mitigación que se aplicaran en la actividad se sustentan en el apartado 4.7.

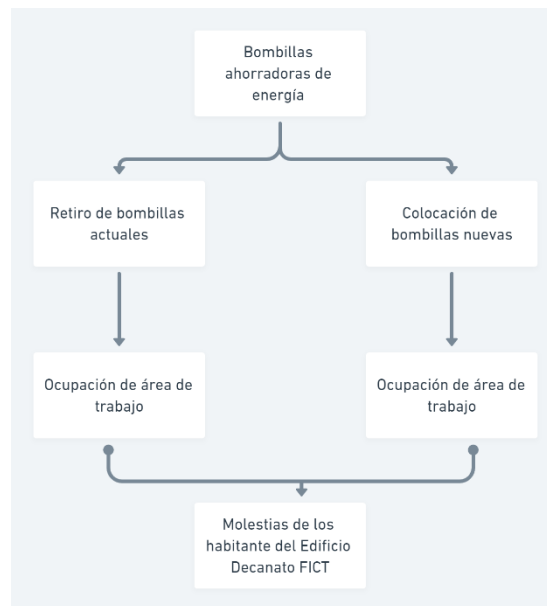


Figura 4.5-5 Diagrama de flujo para la actividad bombillas ahorradoras de energía [Fuente (Autor Propio, 2021)].

4.5.6 Impacto producido por las duchas de bajo flujo

En la figura 4.5-6, se puede apreciar el diagrama de flujo de los impactos que se pueden producir durante la actividad de duchas de bajo flujo, las normas de prevención y su mitigación que se aplicaran en la actividad se sustentan en el apartado 4.7.

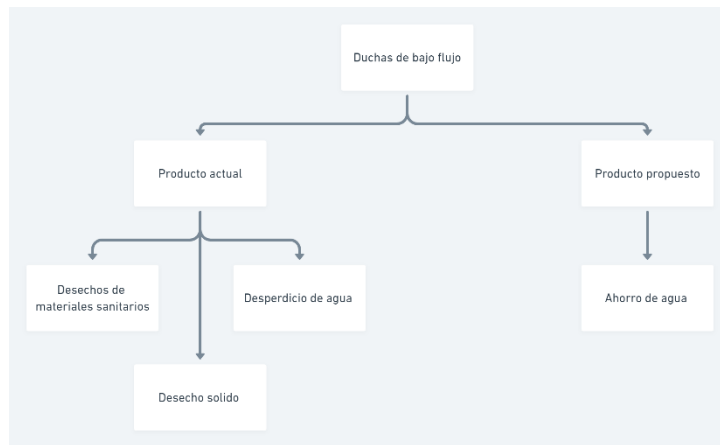


Figura 4.5-6 Diagrama de flujo para la actividad de duchas de bajo flujo [Fuente (Autor Propio, 2021)].

4.5.7 Impacto producido por los grifos de bajo flujo para lavabos

En la figura 4.5-7, se puede apreciar el diagrama de flujo de los impactos que se pueden producir durante la actividad de grifos de bajo flujo para lavabos, las normas de prevención y su mitigación que se aplicaran en la actividad se sustentan en el apartado 4.7.

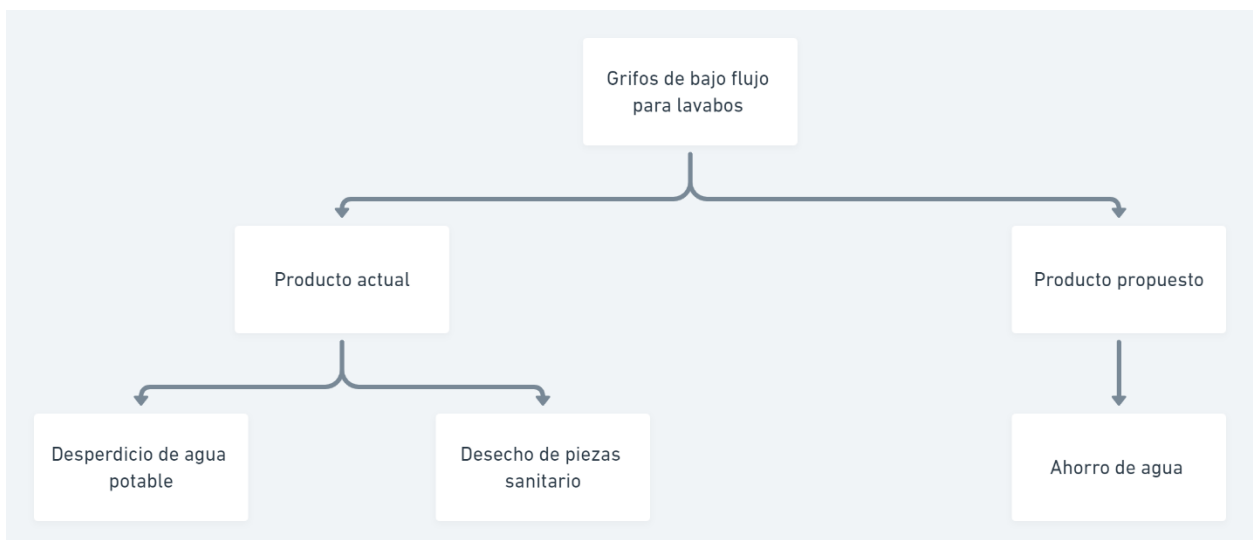


Figura 4.5-7 Diagrama de flujo para la actividad grifos de bajo flujo para lavabos [Fuente (Autor Propio, 2021)].

4.5.8 Impacto producido por Inodoros de bajo flujo

En la figura 4.5-8, se puede apreciar el diagrama de flujo de los impactos que se pueden producir durante la actividad de sanitarios de uso eficiente del agua, las normas de prevención y su mitigación que se aplicaran en la actividad se sustentan en el apartado 4.7.

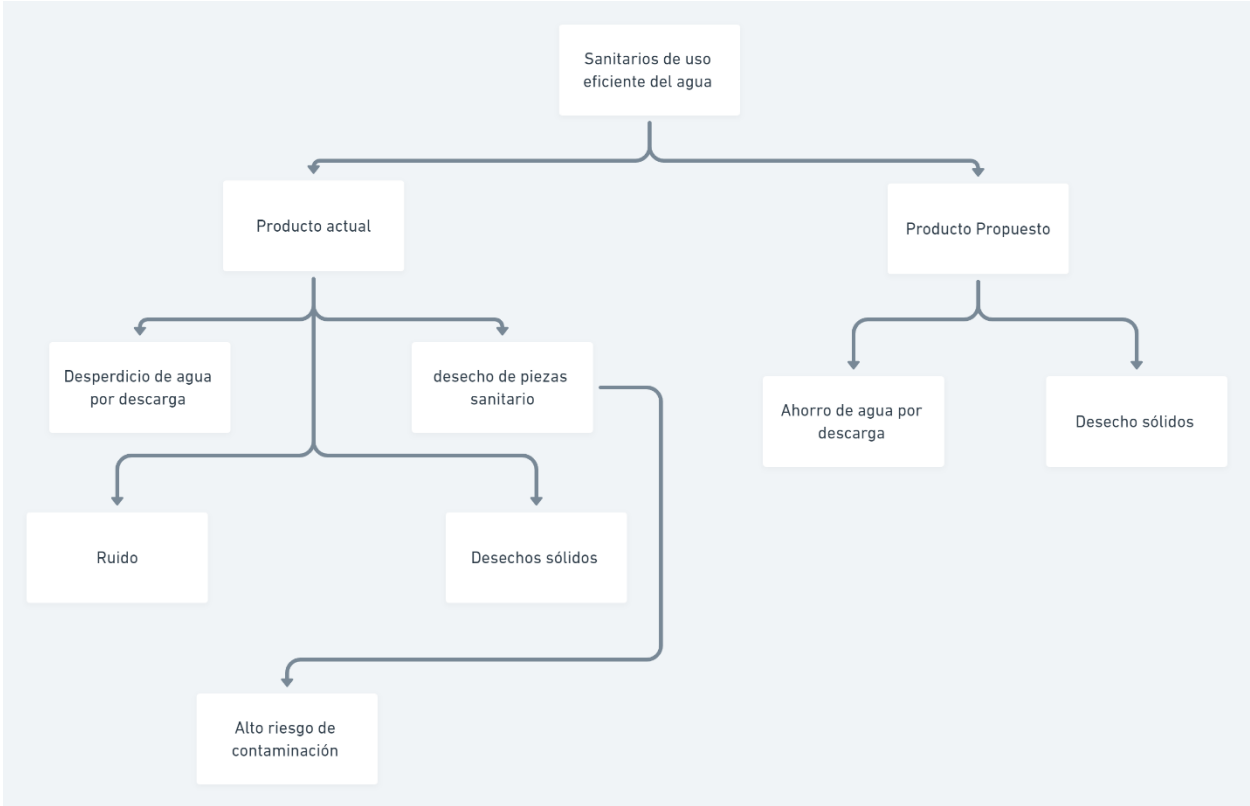


Figura 4.5-8 Diagrama de flujo para la actividad Sanitarios de uso eficiente del agua [Fuente (Autor Propio, 2021)].

4.5.9 Impacto producido por el sistema de riego de jardines

En la figura 4.5-9, se puede apreciar el diagrama de flujo de los impactos que se pueden producir durante la actividad de sistema de riego en jardines, las normas de prevención y su mitigación que se aplicaran en la actividad se sustentan en el apartado 4.7.

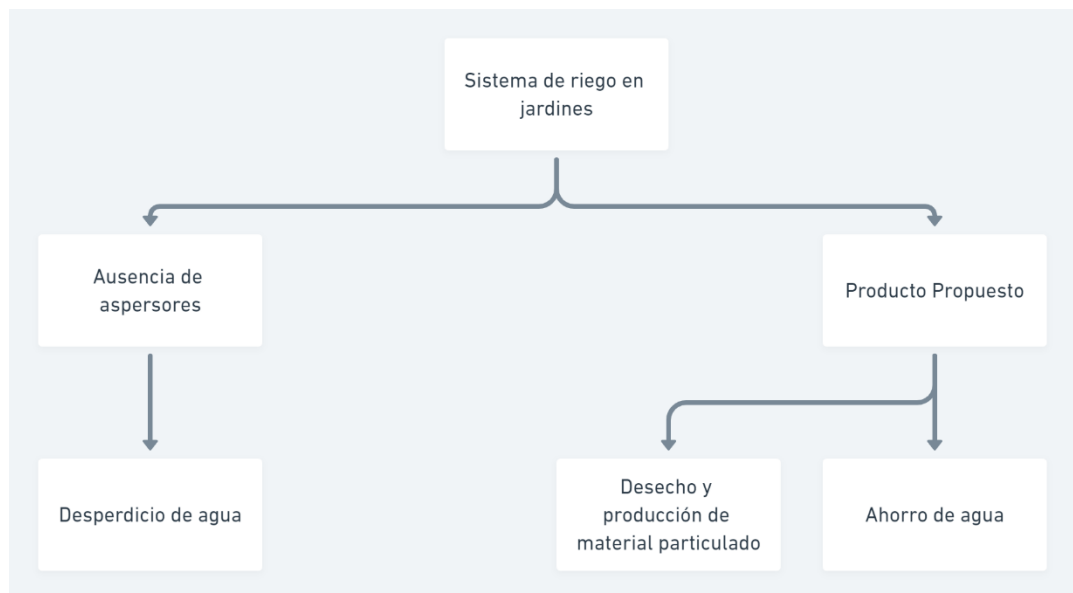


Figura 4.5-9 Diagrama de flujo para la actividad Sistema de riego en jardines [Fuente (Autor Propio, 2021)].

Tomando como estrategia, los impactos considerables se pueden resumir en los siguientes apartados que se mencionan a continuación:

4.5.10 Ruido

Es uno de los impactos ambientales muy relevante al momento de la ejecución del proyecto, debido a que el entorno donde está ubicado la edificación existe edificios de destinado para estudiantes, el ruido de los equipos y los emitidos al usar ciertas herramientas menores podrían afectar a las actividades cotidianas de los habitantes de la facultad.

Otras de las comunidades que se verían afectadas con el ruido son las comunidades de animales silvestres como aves que se encuentran a los alrededores del proyecto provocando esto turbiedad en la tranquilidad que poseen dichas especies.

4.5.11 Emisión de material particulado

El impacto ambiental que produce en este aspecto puede traer consigo muchos daños colaterales, si la situación no se maneja de buena manera se puede perjudicar a la comunidad que se encuentra a los alrededores, la alteración de la calidad del aire por la emisión producidas por las partículas de polvo podría generar enfermedades respiratorias y ausentamientos de las especies de la fauna nativa del lugar.

4.5.12 Logística para visita de estudiantes y reubicación de personal docente y administrativo

Este aspecto se lo estudio desde el punto de vista Socioeconómico, ya que al no considerar este impacto, puede provocar un alto en las actividades cotidianas que se practican tanto en el edificio de decanato como en los edificios aledaños ya que a diario estudiantes acuden al edificio buscando ayuda o asistencia técnica de los docentes y de forma lógica los docentes mantienen sus oficinas en dicha edificación, para esto es importante generar un plan de contingencia y logística para efectuar los trabajos en un horario poco laboral para la obra civil.

4.6 Valoración de impactos ambientales

Para dar valoración o grado de importancia de los impactos establecidos para el medio ambiente se empleó la matriz de Leopold, por la cual se pudo cuantificar el grado de relevancia analizando criterios como probabilidad de ocurrencia, extensión, intensidad entre otros, esto se realizó para cada una de las etapas del proyecto.

Por medio de la tabla 4.1 se resume entre las principales actividades que provocan una afectación de manera negativa al ambiente como: movimiento de materiales, colocación de Poliestireno expandido en paredes y losa de cubierta, Instalación de luces led y colocación de equipos inteligentes, e de sistema de riego y en la etapa de Mantenimiento el aspecto de limpieza de recolección de desechos sólidos.

Dichos impactos mencionados según la metodología aplicada obtuvieron valores de importancia en un rango entre 56-138.5, lo cual nos indicó que si existe la necesidad de recomendar medidas de prevención para así mitigar los daños potenciales que se

4.6.1 Matriz de Impacto: Etapa de Remodelación

Tabla 4.6-1 Valoración de impactos ambientales mediante matriz Leopold Etapa de Remodelación [Fuente (Autor Propio,2021)].

Proyecto: Evaluación y Remodelación del Edificio de Decanato Fict	Extensión									Duración									Reversibilidad									Total	
	Aspectos Ambientales	Biótico			Abiótico			Antrópico			Biótico			Abiótico			Antrópico			Biótico			Abiótico			Antrópico			
		Flora	Fauna	Agua	Suelo	Aire	Paisaje	Economía y Población	Humanos	Medio Perceptual	Flora	Fauna	Agua	Suelo	Aire	Paisaje	Economía y Población	Humanos	Medio Perceptual	Flora	Fauna	Agua	Suelo	Aire	Paisaje	Economía y Población	Humanos		Medio Perceptual
Etapa de Remodelación	Disminución de proporción de ventana-Pared	1	2.5	1	1	2.5	1	7.5	1	1	1	1	1	5	5	7.5	5	2.5	1	1	1	2.5	1	1	7.5	5	7.5	5	79
	Pintura Reflectiva para techo o Manto Impermeabilizante	1	1	1	2.5	2.5	5	1	1	1	1	1	10	5	10	2.5	1	1	1	1	1	7.5	8	7.5	7.5	5	5	91.5	
	Pintura Reflectiva para Exteriores	1	1	5	1	7.5	10	7.5	7.5	2.5	1	1	5	2.5	5	7.5	7.5	5	1	1	1	5	1	8	7.5	5	7.5	5	119
	Aislamiento de Techo y Paredes	2.5	1	1	5	2.5	2.5	5	7.5	5	5	10	1	5	5	2.5	5	10	2.5	5	5	1	2.5	5	10	7.5	10	5	129
	Cambio de Bombillas Eléctricas	1	1	1	1	2.5	7.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	1	1	1	5	5	2.5	7.5	1	1	1	1	8	7.5	7.5	2.5	5	83.5
	Duchas de bajo flujo	1	1	1	1	1	2.5	7.5	5	5	1	1	2.5	1	1	1	2.5	2.5	5	1	1	1	1	1	2.5	2.5	2.5	2.5	57.5
	Grifos de bajo flujo para lavabos	1	1	1	1	1	2.5	7.5	5	5	1	1	2.5	1	1	1	2.5	2.5	5	1	1	1	1	1	2.5	2.5	2.5	2.5	57.5
	Inodoros de Bajo Flujo	1	1	1	1	1	2.5	7.5	5	5	1	1	2.5	1	1	1	2.5	2.5	5	1	1	1	1	1	2.5	2.5	2.5	2.5	57.5
	Instalación de Aspersores	5	7.5	5	5	1	1	7.5	5	2.5	7.5	5	5	7.5	1	2.5	5	7.5	7.5	10	2.5	7.5	2.5	1	1	5	5	2.5	125
Total																										799.5			

4.6.2 Matriz de Impacto: Etapa de Mantenimiento

Tabla 4.6-2 Valoración de Impactos ambientales mediante matriz de Leopold Etapa de Mantenimiento [Fuente (Autor Propio,2021)].

Etapas	Extensión									Duración									Reversibilidad									Total	
	Aspectos Ambientales	Biótico			Abiótico			Antrópico			Biótico			Abiótico			Antrópico			Biótico			Abiótico			Antrópico			
		Flora	Fauna	Agua	Suelo	Aire	Paisaje	Economía y Población	Humanos	Medio Perceptual	Flora	Fauna	Agua	Suelo	Aire	Paisaje	Economía y Población	Humanos	Medio Perceptual	Flora	Fauna	Agua	Suelo	Aire	Paisaje	Economía y Población	Humanos		Medio Perceptual
Etapa de Mantenimiento	Limpieza y retiro de Desechos solidos	1	1	1	5	7.5	5	5	2.5	5	1	1	1	5	1	5	5	7.5	7.5	2.5	2.5	2.5	2.5	5	2.5	2.5	2.5	92	
Total																												92	

Mediante las tablas 4-1 y 4-2 observamos que las medidas de impacto que más daño al ambiente producen son: Aislamiento de techo y paredes e Instalación de Aspersores respectivamente, para el Aislamiento de techo y paredes esto se puede concluir debido al alto contaminante que es el poliestireno expandido hasta tal punto que para mitigar su impacto se opta por reciclarlo, para la actividad Instalación de Aspersores, se debe al cambio biótico y abiótico que se realizara al momento de poner a los aspersores funcionen, ya sea que esto conlleve una respuesta negativa o positiva, generando al medio ambiente cambios desde la instalación de la red para el sistema de riego hasta cuando esté en funcionamiento dicho sistema.

4.7 Medidas de prevención/mitigación

Realizada la evaluación de cada impacto ambiental y con el objetivo de mitigar situaciones desfavorables que afecten los recursos naturales del medio físico, biótico, y/o socioeconómicos, producidos en la etapa de mantenimiento, se ha considerado las siguientes actividades, acciones y medidas de prevención.

4.7.1 Ruido

4.7.1.1 Disminución de relación ventana- pared del edificio

Los niveles de ruido que se producen al retirar las áreas de vidrios designadas son aceptables para las personas que se encuentran dentro del edificio, este edificio está destinado a la parte administrativa y a la docencia, la jornada laboral es de lunes a viernes desde las 7y30 hasta las 18h00, a pesar de que el nivel de ruido no puede afectar a los habitantes del edificio, se considera realizar la obra en época vacacional o programar la obra fuera de la jornada laborable.

4.7.1.2 Aislamiento del techo y paredes

En el edificio para visualizar y llegar a la parte interna de la losa nos encontramos con paneles de yeso y aluminio en cielo raso, los niveles de ruido que se producen al montaje y desmontaje del cielo raso donde se recomienda que la colocación del aislamiento sea realizada en periodo vacacional.

4.7.1.3 Instalación de Aspersores

Para esta actividad es necesario encontrar la red de riego nativa de la facultad es por esta razón que se considera, el movimiento y desalojo de material particulado (Tierra), hasta la planificación de los horarios de funcionamiento de los aspersores, para el movimiento y desalojo de material particulado se considera la emisión de polvo y hasta el ruido de herramientas y posiblemente maquinaria

4.7.2 Emisión de material particulado

4.7.2.1 Disminución de proporción de vidrio en el edificio

La producción de material particulado producido en esta actividad es considerable, esto se produce por el retiro de la porción de vidrio ya mencionado anteriormente, se debe

tener mucho cuidado con la manipulación del vidrio desalojado, este podría generar más desecho. La producción de una mezcla para levantar una pared siempre genera material particulado debido al material que se usa para la preparación, para mitigar y prevenir que esta actividad genere molestia los habitantes de la facultad, se recomienda que esta actividad sea realizada de forma coordinada y rápida fuera de horario laboral.

4.7.2.2 Pintura reflectiva/ tejas para techo

Esta actividad va a generar material particulado al retiro del material existente en la terraza del edificio en estudio, es importante la reutilización del material reciclado y la colocación el sedimento o basura presente en la terraza deberá ser colocada en su respectivo lugar, para mitigar que polvo producido por el sedimento del suelo se recomienda esparcir algún elemento que evite esta acción, en este caso agua, la actividad podría realizarse en cualquier momento del día.

4.7.2.3 Pintura reflectiva para paredes externas

En esta actividad las partículas emitidas por el uso de la pintura que se aplicara en la fachada, podría generar molestias a las personas que se encuentren dentro o cerca del edificio, así también las salpicaduras de la pintura cuando se está pintando las fachadas generarían residuos al momento que estas se sequen, para mitigar este problema se debería usar lonas en el suelo para que las salpicaduras caigan en esta, y con respecto a los olores se consideraría realizar el pintado fuera del horario laboral y de clases.

4.7.2.4 Aislamiento del techo y paredes

El retiro del cielo raso para poder llegar a la parte interna de la losa y poder aplicar el aislamiento, genera material particulado que se depositan en el suelo, para mitigar este problema es necesario que el edificio sea desalojado lo que significaría que las actividades dentro de él sean pausadas, como medida de mitigación por los residuos particulados producidos por el sobrante del poliestireno expandido precede acondicionar como lo dice el Art. 3 del acuerdo ministerial sobre las Políticas para gestión integral de plásticos en el Ecuador, Acondicionamiento.- Actividad mediante la cual los residuos

plásticos son sometidos a operaciones de selección, reducción de tamaño, limpieza y/o control de calidad, para su posterior transformación. (AMBIENTE, 2014).

4.7.2.5 Duchas de bajo flujo

En esta actividad el residuo que se genera por el cambio de la ducha existente por la propuesta, donde es importante y se recomienda que el desecho sanitario sea reutilizado o almacenado en un lugar pertinente.

4.7.2.6 Sanitarios de uso eficiente del agua

Esta actividad es la que mayor impacto causa con respecto al residuo provocado, el remplazo del inodoro incluye actividades como picar la cerámica donde se encuentra colocado el elemento actual, elaborar mezcla para colocar el inodoro propuesto y almacenar el elemento retirado en un lugar adecuado.

4.7.2.7 Instalación de Aspersores

La medida más notable que se puede mencionar para este impacto es realizarlo en horarios poco transitado por personal tanto administrativo y estudiantil de la FICT, también poner en funcionamiento de los aspersores en horarios pocos concurridos

4.8 Conclusiones

Se concluye que la actividad que mayor impacto ambiental es Aislamiento de Techo y paredes, debido a que se hace uso de poliestireno expandido que aun siendo un buen aislante térmico produce gran cantidad de contaminación al contacto con el medio ambiente, esto producto de su alargado tiempo de desintegración.

También concluimos que para la ejecución de dicho proyecto se debe de obtener mínimo certificado laboral esto nos determinó el SUIA en el apartado 4.1

La utilización de aspersores en el sistema de Riego no solo trae consigo una ayuda para el medio ambiente sino también en su parte preliminar trae consigo muchos aspectos a considerar como lo es el consumo de agua ya que existirán plantas nativas que no es preciso regarlas habitualmente.

La elección respecto a la solución a las medidas de prevención fue optimas y fácil de ejecutar, por lo que no se verá afectado los trabajos realizados dentro y fuera del edificio.

CAPÍTULO 5

5. PRESUPUESTO

5.1 Descripción de rubros

El proyecto consiste en la Evaluación y Remodelación del Edificio Decanato FICT para la certificación EDGE, donde el proceso de remodelación es el siguiente:

5.1.1 Obras preliminares

Desmontajes de Cielo Raso

Se procede a retirar el cielo raso presente en el edificio para poder visualizar la parte interna de la losa de esta manera se aplicará el poliestireno expandido.

Instalación de Poliestireno Expandido de 6 cm

Se aplica el poliestireno expandido en la parte interna de la losa del edificio, esta colocación aislara térmicamente el edificio.

Montaje de Cielo Raso

Una vez terminada las actividades previas, se procede a realizar el montaje del cielo raso para dar por terminado el rubro de obras preliminares.

5.1.2 Cambio de estructura

Construcción de Muro aislante

Previamente de haber retirado los cuerpos de vidrios y las mamparas de aluminio, se procede a realizar el levantamiento y construcción del muro de pared en la zona especificada.

5.1.3 Remodelación de piezas sanitarias

Desmontaje de grifo actual e instalación grifo ahorrador para Lavabo

Se procede a retirar los grifos actuales de los lavabos en los baños del edificio para reemplazarlos por los grifos ahorradores propuestos.

Desmontaje de piezas de inodoros e Instalación de Inodoro de un solo cuerpo

Se precede a retirar las piezas de inodoro actuales para ser reemplazadas por las piezas de un solo cuerpo y de doble accionamiento propuestas previamente.

Desmontaje de duchas actuales e Instalación de Duchas ahorradoras

Se realiza el reemplazo de las duchas actuales por las duchas ahorradoras propuestas previamente.

5.1.4 Instalación de jardinería

Instalación de Aspersores

Se procede a instalar los aspersores ahorradores en la parte de zona verde del edificio.

5.1.5 Otras remodelaciones

Cambio de Iluminarias

Se precede a reemplazar las iluminarias actuales del edificio por las iluminarias especificadas por la guía de Usuario EDGE, con la finalidad de darle ahorro a la parte energética del edificio.

Instalación de Sensores de ocupación

Se procede a instalar los sensores de ocupación en las dependencias del edificio Decanato FICT.

Instalación de Membrana Impermeabilizante (EPDM)

Se realiza el retiro del manto Sika APP existente para posteriormente reemplazarlo por la membrana impermeabilizante blanco (EPDM), lo que le brindara al edificio una mayor reflectividad en la cubierta.

Pintura y estucado en exteriores

Se procede a coger fallas en las fachadas del edificio, de ser necesario se empasta y se procede a pintar el edificio con la pintura propuesta, la que brindara al edificio una mayor reflectividad.

5.2 EDT

En búsqueda de Detallar de manera gráfica lo establecido en el apartado 5.1, se realizó una división jerárquica de todo el proceso constructivo, entre las diferentes estructuras para establecer una función sistemática y nos permita un trabajo efectivo para la evaluación y remodelación de Edificio de Decanato FICT para Certificación EDGE

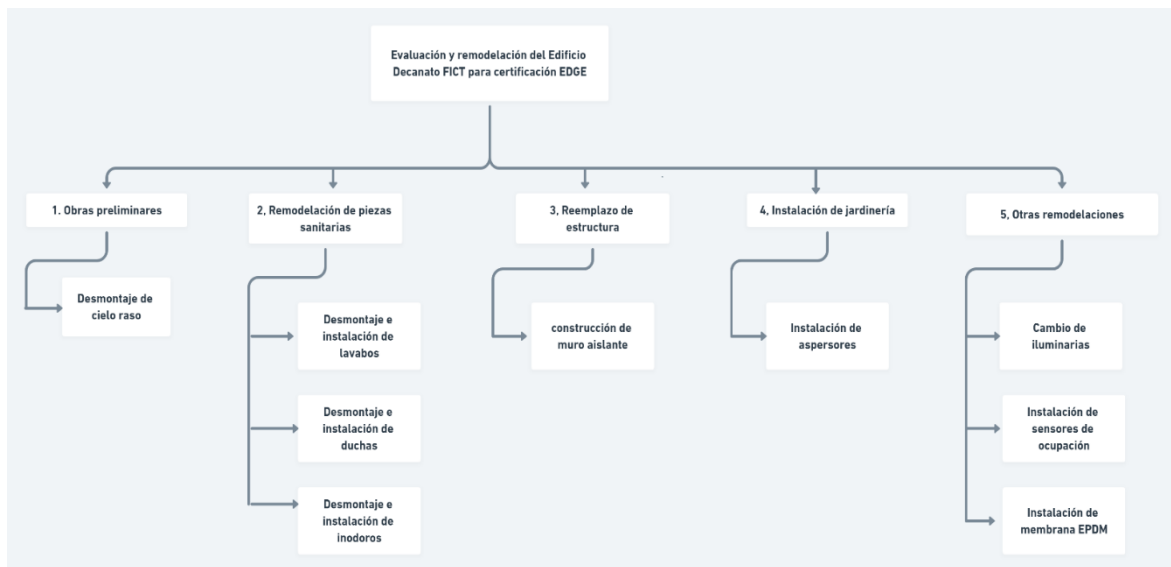


Figura 5.2-1 División jerárquica del proceso constructivo [Fuente (Autor Propio, 2021)].

5.3 Presupuesto

El cálculo del Presupuesto para la Evaluación y Remodelación del edificio de Decanato FICT para certificación EDGE, se consideraron la siguiente lista de Rubros con las respectivas cantidades

Tabla 5.3-1 Listado de Rubros y cantidades por cada rubro [Fuente (Autor Propio,2021)].

RUBRO No.	DESCRIPCION	UNIDAD
1	Obras Preliminares	
1,1	Desmontaje de Cielo Raso	m2
1,2	Instalación de Poliestireno expandido espesor de 6cm.Inc material	m2
1,3	Montaje de Cielo Raso	m2
2	Cambio en Estructura	
2,1	Cambio de mampara de vidrio a mampostería de bloque	m2
2,2	Construcción de Muro Aislante	m2
3	Remodelación de Elementos Sanitarios	
3,1	Desmontaje de grifo Actual e Instalación de grifo ahorrador en Lavabos	u
3,2	Desmontaje de Pieza de inodoros e Instalación de Inodoro de un solo cuerpo doble descarga	u
3,3	Desmontaje de Ducha Actual e Instalación de Ducha ahorradora	u
4	Instalación de Jardinería	
4,1	Instalación de Aspersores	u
5	Otras Remodelaciones	
5,1	Cambio de Iluminarias	u
5,2	Instalación de Sensores de ocupación	u
5,3	Instalación de Membrana Impermeabilizante (EPDM), inc. Limpieza, cepillado y preparación de la superficie	m2
5,4	Pintura y Sellado en Exteriores con Pintura acrílica blanco	m2
6	Impacto Ambiental	
6,1	Seguridad en Salud y Gestión Ocupacional	global
6,3	Gestión de Residuos	global

Con esta lista de rubros se pudo obtener que el valor total del proyecto Ascende a \$ 68.367,22 tal y como lo observamos en la tabla 5.3-2 presentada a continuación

Tabla 5.3-2 Presupuesto de Obra

PRESUPUESTO GENERAL

OBRA: Evaluacion y Remodelacion del Edificio de Decanato FICT Para Certificacion EDGE

PRESUPUESTO:

\$ 68.367,22

RUBRO No.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	Obras Preliminares				
1,1	Desmontaje de Cielo Raso	m2	823,15	0,32	\$ 263,41
1,2	Instalacion de Poliestireno expandido espesor de 6cm.Inc material	m2	905,60	36,86	\$ 33.380,42
1,3	Montaje de Cielo Raso	m2	823,15	0,32	\$ 263,41
2	Cambio en Estructura				
2,1	Cambio de mampara de vidrio a mamposteria de bloque	m2	5,19	33,65	\$ 174,64
2,2	Construccion de Muro Asilante	m2	82,50	50,51	\$ 4.167,08
3	Remodelacion de Elementos Sanitarios				
3,1	Desmontaje de grifo Actual e Instalacion de grifo ahorrador en Lavavos	u	7,00	60,27	\$ 421,89
3,2	Desmontaje de Pieza de inodoros e Instalacion de Inodoro de un solo cuerpo doble descarga	u	6,00	174,93	\$ 1.049,58
3,3	Desmontaje de Ducha Actual e Instalacion de Ducha ahorradora	u	2,00	160,17	\$ 320,34
4	Instalacion de Jardineria				
4,1	Instalacion de Arspersores	u	6,00	49,76	\$ 298,56
5	Otras Remodelaciones				
5,1	Cambio de Iluminarias	u	36,00	20,00	\$ 720,00
5,2	Instalacion de Sensores de ocupacion	u	19,00	15,25	\$ 289,75
5,3	Instalacion de Membrana Impermeabilizadora(EPDM), inc.limpieza, cepillado y preparacion de la superficie	m2	823,15	18,18	\$ 14.964,87
5,4	Pintura y Sellado en Exteriores con Pintura acrilica blanco	m2	289,00	5,98	\$ 1.728,22
6	Impacto Ambiental				
6,1	Seguridad en Salud y Gestion Ocupacional	global	1,00	1.500,00	1.500,00
6,3	Gestion de Residuos	global	1,00	1.500,00	1.500,00
				SUBTOTAL	\$ 61.042,16
				IV.A. 12%	\$ 7.325,06
				TOTAL	\$ 68.367,22

5.4 Cronograma Valorado

Tabla 5.4-1 Cronograma Valorado

CODIGO	DESCRIPCIÓN	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	TOTAL
1	1. Obras preliminares	\$3.601,45	\$30.116,46	\$189,33		\$ 33.907,24
1.1	1.1 Desmontajes de Cielo Raso	\$263,41				
1.2	1.2 Instalación de Poliestireno Expandido de 6 cm	\$3.338,04	\$30.042,38			
1.3	1.3 Montaje de cielo raso		\$74,08	\$189,33		
2	2. Cambio de Estructura	\$2.779,07	\$1.562,66			\$ 4.341,73
2.1	2.1 Cambio de mampara de vidrio a mampostería de bloque	\$174,64				
2.2	2.2 Construcción de Muro Aislante	\$2.604,43	\$1.562,66			
3	3. Remodelación de Elementos Sanitarios	\$1.791,81				\$ 1.791,81
3.1	3.1 Desmontaje de grifo actual e Instalación grifo ahorrador para Lavabo	\$421,89				
3.2	3.2 Desmontaje de piezas de inodoros e Instalación de Inodoro de un solo cuerpo	\$1.049,58				
3.3	3.3 Desmontaje de duchas actuales e Instalación de Duchas ahorradoras	\$320,34				
4	4. Instalación de Jardinería	\$298,56				\$ 298,56
4	4.1 Instalación de Aspersores	\$298,56				
5	5. Otras Remodelaciones	\$432,06	\$540,07	\$16.514,69	\$216,03	\$ 17.702,85
5	5.1 Cambio de Iluminarias			\$720,00		
5.2	5.2 Instalación de Sensores de ocupación			\$289,75		
5.3	5.3 Instalación de Membrana Impermeabilizante (EPDM)			\$14.964,87		
5.4	5.4 Pintura y estucado en exteriores	\$432,06	\$540,07	\$540,07	\$216,03	
	Impacto Ambiental	\$750,00	\$937,50	\$937,50	\$375,00	\$ 3.000,00
	Seguridad en Salud y Gestión Ocupacional	\$375,00	\$468,75	\$468,75	\$187,50	
	Gestión de Residuos	\$375,00	\$468,75	\$468,75	\$187,50	
	TOTAL	\$ 9.652,95	\$ 33.156,69	\$ 17.641,52	\$ 591,03	\$ 61.042,19

El valor total del cronograma valorado no contiene el IVA, el que es de 7.325,06 presente en la tabla 5.3-2.

CAPÍTULO 6

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

El análisis de los datos recolectados en las visitas de campo realizadas fue fundamental para el ingreso de propiedades y cantidades de los materiales existentes, en la página para la certificación EDGE, mediante la cual se fue evaluando que parámetros eran más relevantes y determinar que partes eran remodeladas y cuales eran sustituidas en la propuesta realizada posteriormente para que la edificación llegue a los estándares mínimos para cumplir la certificación.

Al realizar un previo análisis sobre las medidas existentes en la guía de Usuario de la página de EDGE, se pudo identificar qué medidas podrían ser solicitadas para alcanzar los porcentajes para obtener la certificación correspondiente.

La elección de las medidas energéticas fueron determinantes para alcanzar el objetivo del 20% en este apartado, lo cual con la información levantada se pudo determinar medidas más efectivas como lo fueron el cambio de manto impermeabilizante, el acabado en pintura, aislamiento de muros, cambio de bombillas led, colocación de sensores de movimientos, entre otras

La edificación en estudio, aunque no poseía demasiados equipos sanitarios, demandaba mucho consumo de agua potable, con las propuestas planteadas como el uso de duchas ahorradoras, inodoros de doble descarga y grifos de poco consumo, se determinó un ahorro de mayor importancia como un 43% para las duchas, en la descarga con 73% y en irrigación con 33%, con respecto a la línea base, es decir las propuestas fueron muy determinantes para alcanzar el porcentaje deseado en la medida de ahorro de agua.

Se concluye que en la medida de eficiencia en el uso de materiales bastaba con el ingreso de lo que estaba construido la edificación, sin cambio alguno, ya que el

porcentaje brindado por aquellas propiedades era muy aceptable, para alcanzar el 20 % que se necesitaba en este apartado

Se logró reducir la demanda energética del edificio, considerándolo una edificación de mayor calidad y garantizando que mantenga las condiciones durante mucho más tiempo, a su vez se redujo la cantidad de agua necesaria dentro y fuera del edificio, alargando la vida útil de nuestra edificación.

Realizados las remodelaciones pertinentes, se pudo alcanzar con el onceavo objetivo de ODS garantizando la reducción de emisión de carbono, hacer uso adecuados de recursos y reducir el impacto ambiental negativo

Recomendaciones

Establecer un estudio más amplio para el tema de sistema de riego, así como la automatización de este y la elección de sistemas de mayor tecnología para la recolección de aguas reutilizable

Investigar materiales con mayor demanda en el ahorro de energía, y no solo los sugeridos por el manual para usuario establecido por la entidad certificadora EDGE

Analizar y Considerar el estudio para una certificación mayor, es decir EDGE Advance, mejorando los criterios implementados en este proyecto

BIBLIOGRAFÍA

- Academica, S. T. (2017). *Rendicion de cuentas 2017*. Guayaquil.
- Acosta, D. (. (s.f.). Reduccion y gestion de residuos de la construccion y demolicion(RCD). *Tecnologia y construccion 18(II)*, 49-68.
- Acosta, D. (2009). Arquitectura y construccion sostenibles:CONCEPTOS,PROBLEMAS Y ESTRATEGIAS. *REVISTAS UNIANDES*, 2-3.
- Alberto Ríos, J. G. (2018). Análisis de la Implementación de una Estrategia de Reducción del Consumo Energético en el Sector Residencial del Ecuador: Evaluación del Impacto en la Matriz Energética. *Revista Técnica "energía"*, 99.
- AMBIENTE, M. D. (03 de abril de 2014). *MINISTERIO DEL AMBIENTE*. Obtenido de <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/06/Acuerdo-19.pdf>
- Asociación Nacional de Industriales de Materiales Aislantes. (2007). *Soluciones con Aislamiento de Poliéstireno Expandido (EPS)*". Madrid: Guías técnicas para la Rehabilitación de la Envolvente.
- Bosque Protector Prosperina. (2019). *Bosque Protector Prosperina*. Obtenido de <http://www.bosqueprotector.espol.edu.ec/fauna/>
- Cilento, A. (. (s.f.). Ciclo de vida,sostenibilidad e innovacion en la construccion. En P. Lorenzo(coord.), *Un techo para vivir* (págs. 439-443). Barcelona : CYTED-Edicions UPC. Center de Cooperacio per le Desenvolupament.
- CLIMATE-DATA.ORG. (2019). *CLIMATE-DATA.ORG*. Obtenido de <https://es.climate-data.org/america-del-sur/ecuador/provincia-del-guayas/guayaquil-2962/>
- D, A. (2002b). Arquitectura y construccion sostenibles. *Propuestas y Experiencias Profesionales y academicas* , 15-31.
- EDGE. (2018). *Guía del usuario de EDGE*. Whashington: Corporación Financiera Internacional.
- EDGE. (17 de 11 de 2021). *EDGE*. Obtenido de <https://edgebuildings.com/about/about-edge/?lang=es>
- energía, A. q. (s.f.). *Articulos que ahorra energía*. Obtenido de <http://www.grifoahorrador.com/ep-grifo-ahorrador-l1e>

ESPOL. (2017). *Gerencia Planificación Y Estratégica*. Obtenido de <http://planificacion.espol.edu.ec/?q=historicoirc>

ESPOL. (2020). *Vida Estudiantil*. Obtenido de <https://www.espol.edu.ec/es/vida-estudiantil>

ESPOL. (15 de Diciembre de 2021). *Ecological Espol*. Obtenido de <https://www.espol.edu.ec/es/node/5087>

Física, Gerencia de Infraestructura. (2019). *RESUMEN INFRAESTRUCTURAS CAMPUS PROSPERINA_2020*. Guayaquil.

INEC. (2010). *FASCÍCULO PROVINCIAL DEL GUAYAS*. Equipo de Comunicación y Análisis del Censo de Población y Vivienda.

INOCAR. (2021). *Instituto Oceanográfico de la Armada*. Obtenido de <https://www.inocar.mil.ec/web/index.php/precipitacion-en-guayaquil>

Internacional, C. F. (Enero de 2019). *EDGE*. Obtenido de https://edgebuildings.com/project-studies/?lang=es&_sft_project_countries=ecuador-es

NEBIA. (s.f.). *NEBIA*. Obtenido de NEBIA: <https://nebia.com/products/nebia-by-moen-quattro>

Prosperina, Bosque Protector. (2019). *Bosque Protector Prosperina*. Obtenido de <http://www.bosqueprotector.espol.edu.ec/biodiversidad/#tab-5be8e4358178a-flora>

RAIN BIRD. (enero de 2022). *RAIN BIRD*. Obtenido de <https://www.rainbird.com/es/products/serie-falcon-6504>

SUIA, (. U. (19 de Diciembre de 2021). *Consulta de actividades ambientales*. Obtenido de <http://bpms.ambiente.gob.ec:8099/catalogo/index.jsf>

VIVIENDA, M. D. (2018). *EFICIENCIA ENERGÉTICA en Edificaciones Residenciales (EE)*. Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI).

WINDFINDER. (Diciembre de 2021). *WINDFINDER*. Obtenido de https://es.windfinder.com/windstatistics/guayaquil_aeropuerto

PLANOS Y ANEXOS

ANEXOS

**ANEXO A: DATOS DE PRECIPITACION
DIARIA DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL**

Tabla 0-1 Precipitación diaria de la ciudad de guayaquil [Fuente (INOCAR, 2021)].

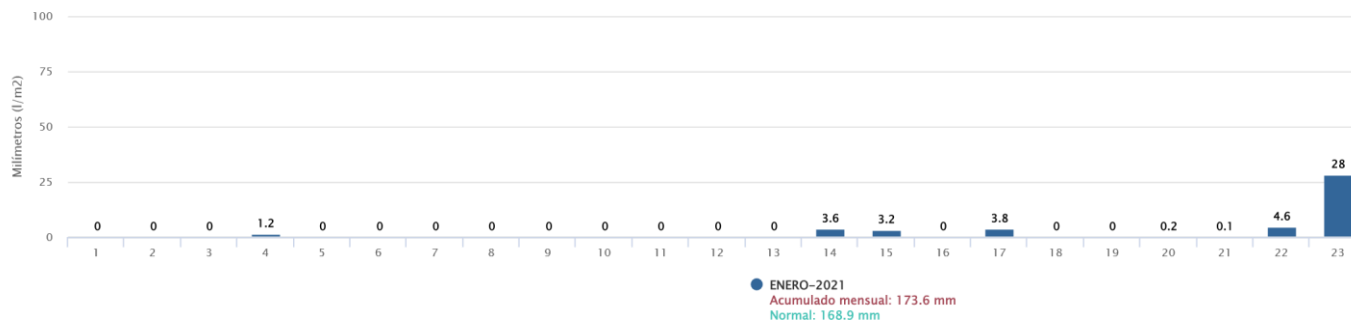
PRECIPITACIÓN DIARIA DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL DEL AÑO 2021												
DIA	MES											
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		10	29,1	0,5							1,6	
2			15,7	7,2								
3		11	18,6	3,8								
4	1,2		36,1									
5		35		0,6								
6												
7			1,8			7						
8			43,3									
9		29,1		11,7								
10		38,6	36,7						0,3			
11			0,4									5,9
12			0,1									75,8
13				13								
14	3,6	4,2	4,1									
15	3,2		8,8									
16												
17	3,8		5,8									
18												
19												2,3
20	0,2	18,3										
21	0,1											
22	4,6											
23	2,8			3,7								
24	8,8											
25	1,6	14,2		2,1							0,3	
26	9,5											
27	81,5	12,5										
28					10							
29	27,5											
30												
31												
PROMEDIO	11,42	19,21	16,71	5,33	10,00	7,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,95	28,00

Diciembre

-
-
-
- Septiembre
- Julio
- Junio
- Mayo
- Abril
- Marzo
- Febrero
- Enero

Seleccione año:

PRECIPITACIÓN DIARIA EN GUAYAQUIL



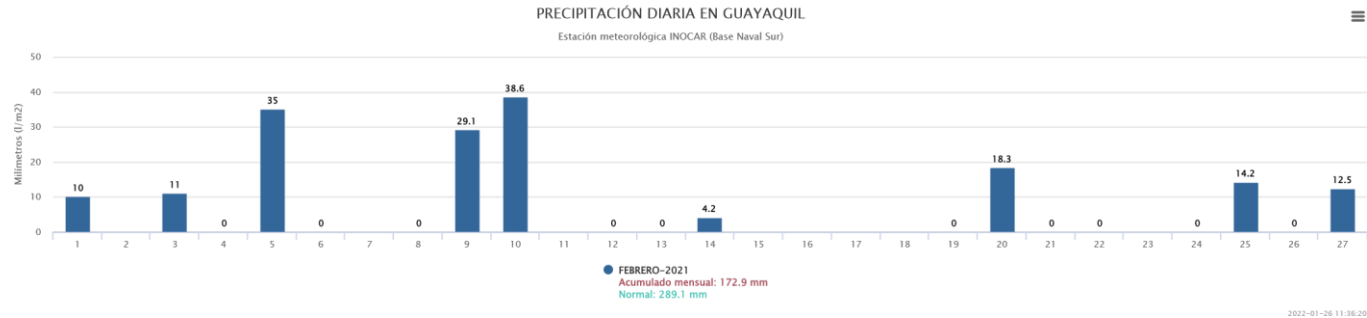
26/1/22 11:42

INOCAR - Gráfico de precipitación diaria en Guayaquil -

GRÁFICOS AÑO 2021

- Diciembre
- Noviembre
- Octubre
- Septiembre
- Julio
- Junio
- Mayo
- Abril
- Marzo
- Febrero
- Enero

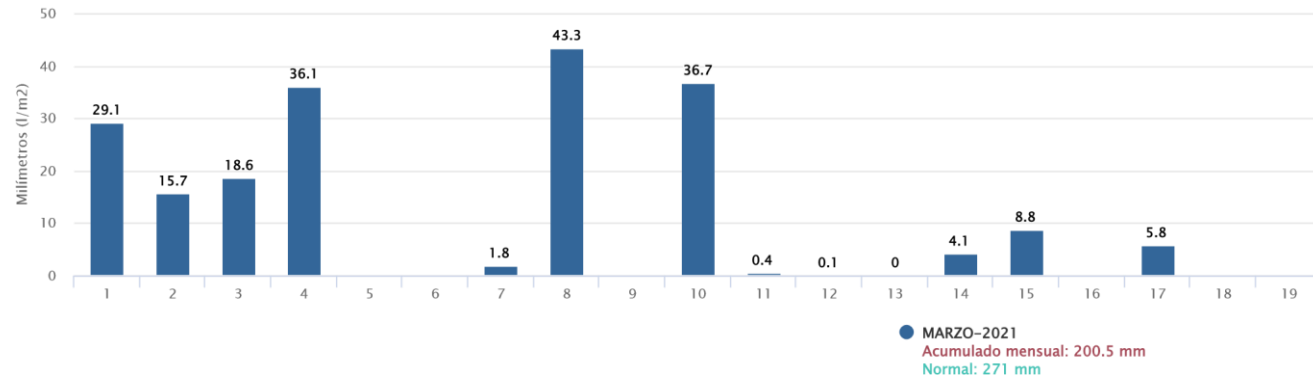
Seleccione año:



- Diciembre
- Noviembre
- Octubre
- Septiembre
- Julio

PRECIPITACIÓN DIARIA EN GUAYAQUIL

Estación meteorológica INOCAR (Base Naval Sur)



26/1/22 11:46

INOCAR - Gráfico de precipitación diaria en Guayaquil -

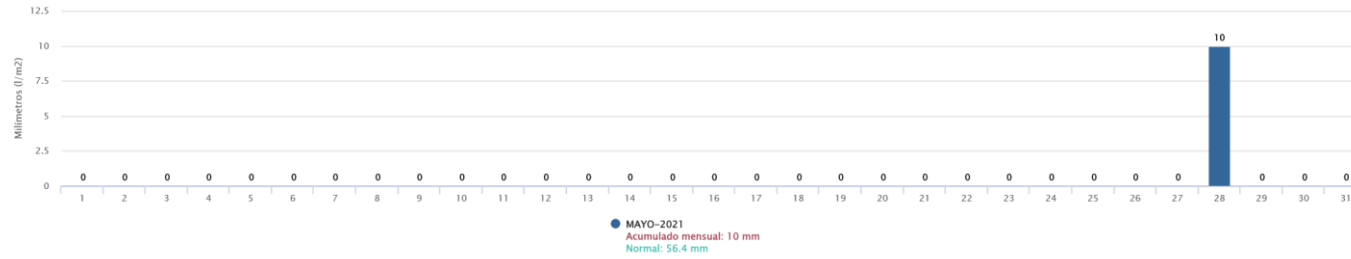
GRÁFICOS AÑO 2021

- Diciembre
- Noviembre
- Octubre
- Septiembre
- Julio
- Junio
- Mayo
- Abril
- Marzo
- Febrero
- Enero

Seleccione año:

PRECIPITACIÓN DIARIA EN GUAYAQUIL

Estación meteorológica INOCAR (Base Naval Sur)

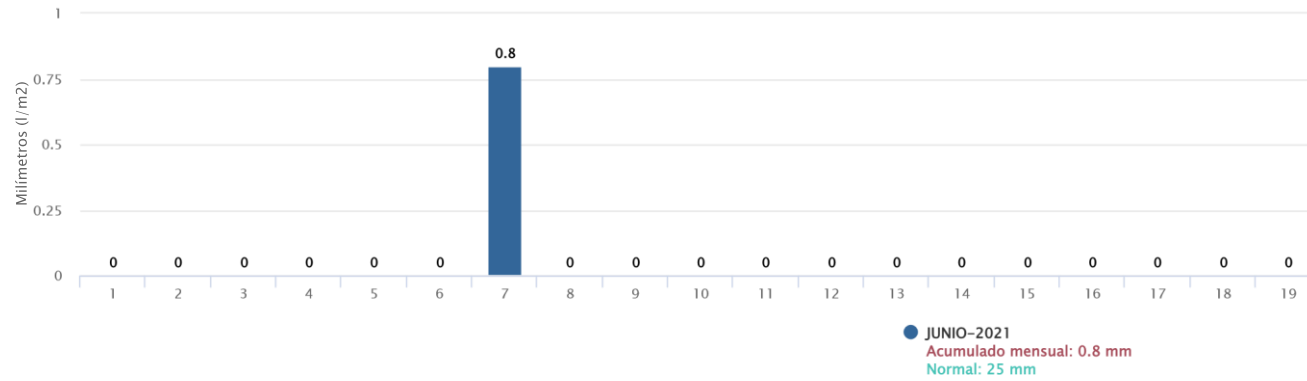


2022-01-26 11:45:32

- Diciembre
- Noviembre
- Octubre
- Septiembre
- Julio

PRECIPITACIÓN DIARIA EN GUAYAQUIL

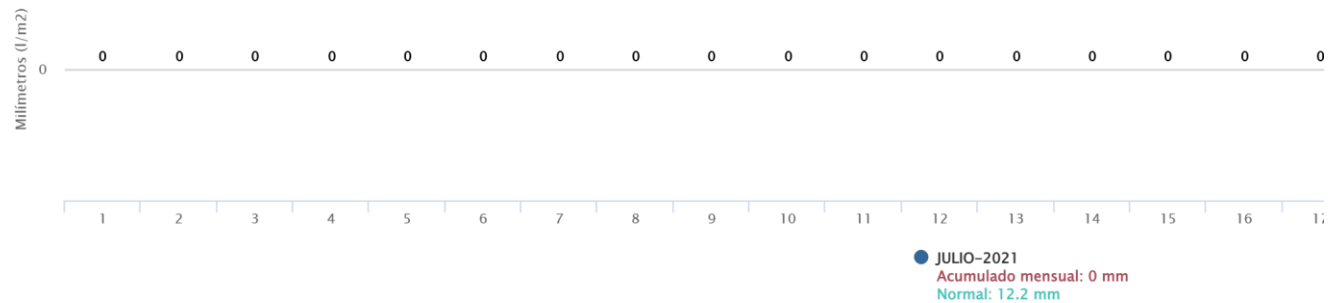
Estación meteorológica INOCAR (Base Naval Sur)



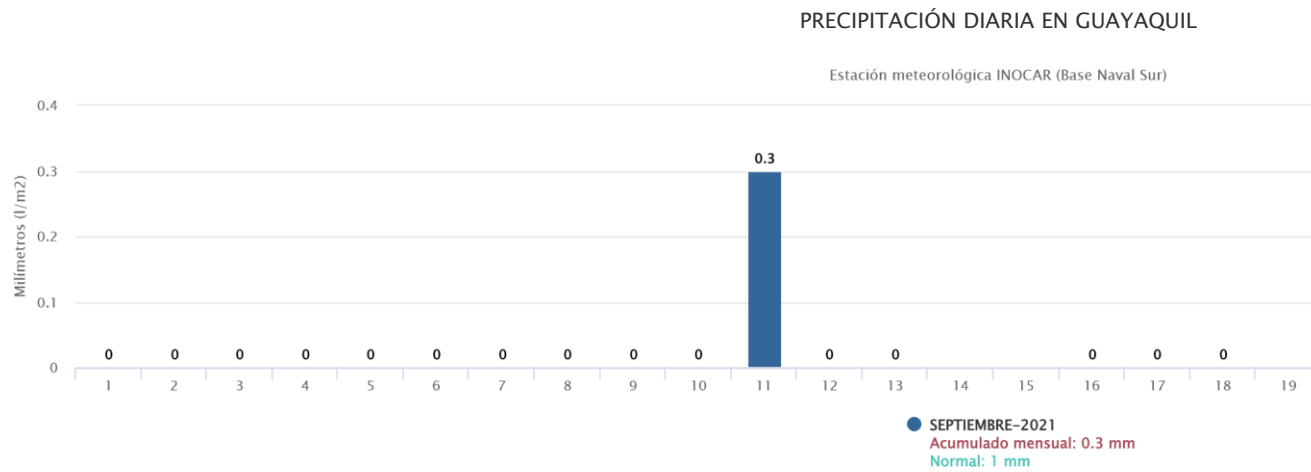
- Diciembre
- Noviembre
- Octubre
- Septiembre
- Julio

PRECIPITACIÓN DIARIA EN GUAYAQUIL

Estación meteorológica INOCAR (Base Naval Sur)



- Diciembre
- Noviembre
- Octubre
- Septiembre
- Julio



Diciembre

Noviembre

Octubre

Septiembre

Julio

PRECIPITACIÓN DIARIA EN GUAYAQUIL

Estación meteorológica INOCAR (Base Naval Sur)



26/1/22 11:48

INOCAR - Gráfico de precipitación diaria en Guayaquil -

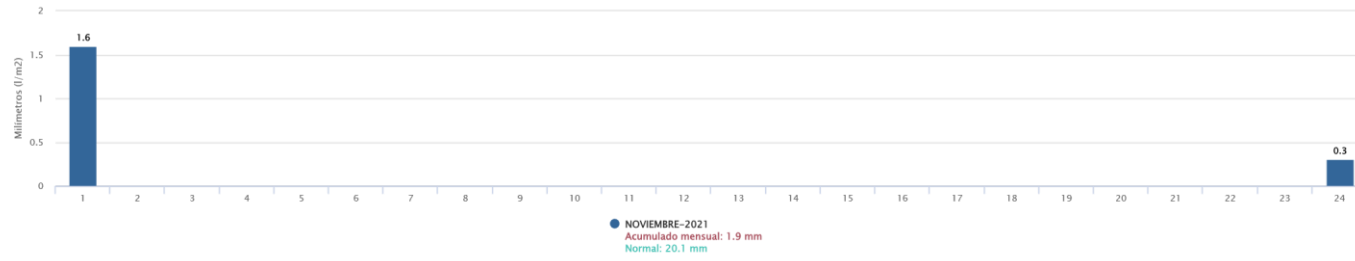
GRÁFICOS AÑO 2021

- Diciembre
- Noviembre
- Octubre
- Septiembre
- Julio
- Junio
- Mayo
- Abril
- Marzo
- Febrero
- Enero

Seleccione año:

PRECIPITACIÓN DIARIA EN GUAYAQUIL

Estación meteorológica INOCAR (Base Naval Sur)



2022-01-26 11:48:33

26/1/22 11:48

INOCAR - Gráfico de precipitación diaria en Guayaquil -

GRÁFICOS AÑO 2021

- Diciembre
- Noviembre
- Octubre
- Septiembre
- Julio
- Junio
- Mayo
- Abril
- Marzo
- Febrero
- Enero

Seleccione año:



ANEXO B: PLAN DE ACTIVIDADES

Plan de Actividades Propuesto

Tabla 0-2 Plan de actividades propuesto [Fuente (Autor Propio, 2021)].

PLAN DE TRABAJO DEL PROYECTO INTEGRADOR			
TAREAS	DURACION	FECHA DE COMIENZO	FECHA DE FIN
INICIO	0	LUNES 04/10/2021	LUNES 04/10/2021
ACTIVIDADES PRELIMINARES	23	DIAS	
RECEPCION DE PLANOS DEL EDIFICIO DECANATO FICT	4	LUNES 04/10/2021	LUNES 11/10/2021
REVISION DE LOS PLANOS ARQUITECTONICOS	9	LUNES 11/10/2021	MIERCOLES 20/10/2021
VISITA DE CAMPO Y VERIFICACION DE LAS MEDIDAS DEL PLANO	4	MARTES 12 /10/2021	VIERNES 8/10/2021
MODELAMIENTO EN REVIT	6	SABADO 9 /10/2021	MARTES 12/10/2021
MANEJO DE PLATAFORMA	12	DIAS	
INGRESO DE DATOS DEL EDIFICIO EN LA PLATAFORMA EDGE	3	MIERCOLES 13/10/2021	VIERNES 15/10/2021
REVISION DE LAS MEDIDAS ENERGETICAS DE LA GUIA DEL USUARIO EDGE	6	MIERCOLES 20/10/2021	LUNES 25 /10/2021
IDENTIFICACION DE LOS ELEMENTOS EXISTENTES EN EL INTERIOR DEL EDIFICIO	3	MARTES 26 /10/2021	MIERCOLES 27/10/2021
IMPACTO AMBIENTAL	5	DIAS	
MEDIDAS MITIGANTES	5	SABADO 16/10/2021	MARTES 19/10/2021
PRESUPUESTO	15	DIAS	
DESARROLLO DE APUS	5	MIERCOLES 23/12/2021	VIERNES 15/1/2022
CRONOGRAMA DE OBRA	6	VIERNES 31/12/2021	LUNES 10/1/2022
PRESUPUESTO	4	MARTES 11/1/2022	VIERNES 14/1/2022
PLANOS	7	DIAS	
DESARROLLO DE PLANOS CON LAS RESPECTIVAS MODIFICACIONES	7	MIERCOLES 22/12/2021	JUEVES 30/12/2021
MEMORIA TECNICA	7	DIAS	
REDACCION DE MEMORIA TECNICA FINAL	7	VIERNES 31/12/2021	LUNES 10/1/2022
FIN	0	VIERNES 14/01/2021	VIERNES 14/01/2021
TOTAL	69	DIAS	

**ANEXO C: DATOS DEL EDIFICIO
DECANATO FICT**

Tabla 0-3 Datos del Edificio Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)].

CATEGORIA: EDUCACIÓN

ZONA / EDIFICIO	ÁREA m ²	PERSONAL APROX
ZONA 13		
Edificio 13A FICT- DECANATO/OFICINAS DOCENTES	367,25	22,00
PLANTA BAJA	367,25	22,00
OFICINA DOCENTE 001	9,41	1,00
OFICINA DOCENTE 002	9,25	2,00
OFICINA DOCENTE 003	11,44	1,00
OFICINA DOCENTE 004	15,99	2,00
OFICINA DOCENTE 005	7,92	2,00
OFICINA DOCENTE 006	10,74	2,00
OFICINA DOCENTE 007	7,52	1,00
OFICINA DOCENTE 008	15,28	2,00
OFICINA DOCENTE 009	32,72	2,00
OFICINA DOCENTE 010	10,71	1,00
BODEGA B001	10,57	0,00
ARCHIVO	7,81	0,00
CUARTO RACK R001	8,89	0,00
SECRETARIA ACADÉMICA	28,98	3,00
CAFETERIA 011	17,71	0,00
OFICINA DE DECANATO 011	17,92	1,00
OFICINA DE DECANATO 012	31,35	1,00
OFICINA DE DECANATO 013	21,14	1,00
SALA DE CONFERENCIA	91,90	0,00

Tabla 0-4 longitud del Edificio Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)].

ORIENTACIÓN DEL EDIFICIO (longitud en planta)					PERÍMETRO
Norte-ml	Sur-ml	Este-ml	Oeste-ml	TOTAL	PAREDES
32,8	29,2	35,15	35,15	132,3	443,21



Figura 0-1 Ubicación del Edificio Decanato FICT [Fuente (Autor Propio, 2021)].

**ANEXO D: FORMULARIO DE REGISTRO
AMBIENTAL**

TRAMITE(suia)	Certificado Ambiental
FECHA	18/12/2021
PROPONENTE	
ENTE RESPONSABLE	

Registro Ambiental 1. Información del proyecto 2. Datos generales 3. Marco legal referencial 4. Descripción del proceso 5. Descripción del área de implantación 6. Principales impactos ambientales 7. Plan de manejo ambiental (PMA) 8. Inventario forestal 9. Finalización	1. INFORMACION DEL PROYECTO	
	1.1 PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD (Fases y nombre proyecto)	
	Evaluación y remodelación de edificio decanato FICT para certificación EDGE	
	1.2 ACTIVIDAD ECONOMICA (Según Catalogo de proyecto, obra o actividad)	
	Código de catalogo	Construcción y/u operación de centros comerciales y edificios institucionales
	23.3.3.1	
1.3 RESUMEN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD (Según Catalogo de proyecto, obra o actividad)		

Registro Ambiental 1. Información del proyecto 2. Datos generales 3. Marco legal referencial 4. Descripción del proceso 5. Descripción del área de implantación 6. Principales impactos ambientales 7. Plan de manejo ambiental (PMA) 8. Inventario forestal 9. finalización	2. DATOS GENERALES		
	SISTEMA DE COORDENADAS (WGS-84)		
	ESTE (X)	NORTE (Y)	ALTITUD (msnm)
	615042,652	9 762830,557	86-92
	615063,924	9762823,678	
	615067,629	9762834,261	
	615078,635	9762830,663	
	615074,508	9762818,492	
	615071,968	9762819,127	
	615066,888	9762803,675	
615059,797	9 762805,792		
ESTADO DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD (FASE)			
<input type="checkbox"/> Construcción			

	<input checked="" type="checkbox"/>	Rehabilitación y/o Ampliación
	<input type="checkbox"/>	Operación y mantenimiento
	<input type="checkbox"/>	Cierre y Abandono
	DIRECCION DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD	
	Campus Gustavo Galindo Velasco (Km. 30.5 Vía Perimetral)	
PROVINCIA	CANTON	PARROQUIA
Guayas	Guayaquil	Tarqui
TIPO DE ZONA		
	Urbana	<input checked="" type="checkbox"/>
	Rural	<input type="checkbox"/>

Registro Ambiental 1. Información del proyecto 2. Datos generales 3. Marco legal referencial 4. Descripción del proceso 5. Descripción del área de implantación 6. Principales impactos ambientales 7. Plan de manejo ambiental (PMA) 8. Inventario forestal 9. Finalización	DATOS DEL PROMOTOR						
	NOMBRE						
	Infraestructura física (espol) representante: Ing. Carola Gordillo						
	CORREO ELECTRONICO DEL PROMOTOR		TELEFONO/CELULAR				
	DOMICILIO DEL PROMOTOR						
	CARACTERISTICAS DE LA ZONA						
	Infraestructura:						
		<input type="checkbox"/>	Industrial				
		<input checked="" type="checkbox"/>	Otros: Remodelacion				
	DESCRIPCION DE LA ZONA						
	ESPACIO FISICO DEL PROYECTO						
	Área del proyecto (m ²)		699,74	Área de implantación (m ²)		843,46	
Agua potable	<input checked="" type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/>	NO	Consumo de agua por mes (m ³)		
Energía eléctrica	<input checked="" type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/>	NO	Consumo energía eléctrica por mes (Kw/h)	---	
Acceso vehicular	<input checked="" type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/>	NO	Tipo de vías:	Vías Principales	<input checked="" type="checkbox"/>
Alcantarillado	<input checked="" type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/>	NO		Vías Secundarias	<input checked="" type="checkbox"/>

SITUACION DEL PREDIO	
<input type="checkbox"/>	Alquiler
<input type="checkbox"/>	Concesionadas
<input checked="" type="checkbox"/>	Propia
<input type="checkbox"/>	Otros

3. MARCO LEGAL REFERENCIAL	
Usted deberá ajustarse al siguiente marco legal	
NORMATIVAS	
Registro Ambiental 1. Información del proyecto 2. Datos generales 3. Marco legal referencial 4. Descripción del proceso 5. Descripción del área de implantación 6. Principales impactos ambientales 7. Plan de manejo ambiental (PMA) 8. Inventario forestal 9. Finalización	Constitución de la República del Ecuador Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumak kawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados. Art. 66.- Se reconoce y garantizará a las personas: 27. El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza. Art. 276.- El régimen de desarrollo tendrá los siguientes objetivos: 4. Recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural
	Ley de Gestión Ambiental Art. 19.- Las obras públicas, privadas o mixtas, y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio. Art. 20.- Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el Ministerio del ramo
	Ley de Fomento y Desarrollo Agropecuario Art. ...- Los centros agrícolas, cámaras de agricultura y organizaciones campesinas sujetas de crédito del Banco Nacional de Fomento y las empresas importadoras de maquinaria, equipos, herramientas e implementos de uso agropecuario, nuevos de fábrica, podrán también importar dichos bienes reconstruidos o repotenciados, que no se fabriquen en el país, dotados de los elementos necesarios para prevenir la contaminación del medio ambiente, previa autorización del Ministerio de Agricultura y Ganadería, con la obligación de mantener una adecuada provisión y existencia de repuestos para estos equipos, así como del suministro de servicios técnicos de mantenimiento y reparación durante todo el período de vida útil de estos bienes, reconociéndose como máximo para el efecto, el período de diez años desde la fecha de la importación. El Ministerio de Agricultura y Ganadería sancionará a las empresas importadoras de equipos reconstruidos o repotenciados, que no suministren inmediatamente los repuestos o servicios, con una multa de mil a cinco mil dólares de los Estados Unidos de Norteamérica y, dichas empresas quedarán obligadas a indemnizar al comprador tanto por daño emergente como por lucro cesante, por todo el tiempo que la maquinaria o equipos estuvieren paralizados por falta de repuestos o servicios de reparación
	Acuerdo Ministerial 134

	<p>Mediante Acuerdo Ministerial 134 publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 812 de 18 de octubre de 2012, se reforma el Acuerdo Ministerial No. 076, publicado en Registro Oficial Segundo Suplemento No. 766 de 14 de agosto de 2012, se expidió la Reforma al artículo 96 del Libro III y artículo 17 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, expedido mediante Decreto Ejecutivo No. 3516 de Registro Oficial Edición Especial No. 2 de 31 de marzo de 2003; Acuerdo Ministerial No. 041, publicado en el Registro Oficial No. 401 de 18 de agosto de 2004; Acuerdo Ministerial No. 139, publicado en el Registro Oficial Suplemento No. 164 de 5 de abril de 2010, con el cual se agrega el Inventario de Recursos Forestales como un capítulo del Estudio de Impacto Ambiental</p>
	<p>Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas</p>
	<p>Art. 150.- Los constructores y contratistas respetarán las ordenanzas municipales y la legislación ambiental del país, adoptarán como principio la minimización de residuos en la ejecución de la obra. Entran dentro del alcance de este apartado todos los residuos (en estado líquido, sólido o gaseoso) que genere la propia actividad de la obra y que en algún momento de su existencia pueden representar un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores o del medio ambiente.</p> <p>Art. 151.- Los constructores y contratistas son los responsables de la disposición e implantación de un plan de gestión de los residuos generados en la obra o centro de trabajo que garantice el cumplimiento legislativo y normativo vigente</p>
	<p>Acuerdo Ministerial No. 061</p>
	<p>Art. 262 "De los Informes Ambientales de Cumplimiento. - Las actividades regularizadas mediante un Registro Ambiental serán controladas mediante un Informe Ambiental de Cumplimiento, inspecciones, monitoreos y demás establecidos por la Autoridad Ambiental Competente.</p> <p>Estos Informes, deberán evaluar el cumplimiento de lo establecido en la normativa ambiental, plan de manejo ambiental, condicionantes establecidas en el permiso ambiental respectivo y otros que la autoridad ambiental lo establezca. De ser el caso el informe ambiental contendrá un Plan de Acción que contemple medidas correctivas y/o de rehabilitación.</p> <p>Art. 263 De la periodicidad y revisión. - Sin perjuicio que la Autoridad Ambiental Competente pueda disponer que se presente un Informe Ambiental de Cumplimiento en cualquier momento en función del nivel de impacto y riesgo de la actividad, una vez cumplido el año de otorgado el registro ambiental a las actividades, se deberá presentar el primer informe ambiental de cumplimiento; y en lo posterior cada dos (2) años contados a partir de la presentación del primer informe de Cumplimiento.</p>
	<p>Reglamento para Funcionamiento de Aeropuertos en Ecuador</p>
	<p>Ordenanza que Regula la Aplicación del Subsistema de Manejo Ambiental, Control y Seguimiento Ambiental en el cantón Guayaquil</p>
	<p>He leído y comprendo las Normativas <input checked="" type="checkbox"/></p>

	4. DESCRIPCIÓN DE PROCESOS – FASES		
	MATERIALES, INSUMOS, EQUIPOS	ACTIVIDAD	IMPACTOS POTENCIALES
<p>Registro Ambiental</p> <p>1. Información del proyecto 2. Datos generales 3. Marco legal referencial 4. Descripción del proceso</p>	<p>Herramientas menores</p>	<ul style="list-style-type: none"> Retiro y limpieza Movimiento de materiales. Colocación de poliestireno Expandido 	<p>Alteración del suelo. Contaminación del aire por ruido.</p>

5. Descripción del área de implantación 6. Principales impactos ambientales 7. Plan de manejo ambiental (PMA) 8. Inventario forestal 9. Finalización	Insumo: combustible (se abastece en gasolineras), Camioneta	en Paredes y losa • Colocación de EPDM (Etileno Propileno Dieno Monómero) en cubierta • Instalación de luces led y aparatos inteligentes • Excavación y colocación de red para sistema de riego	Alteración del Paisaje. Riesgos de accidentes por falta de IPP del personal. Riesgos de accidentes por falta de señalización.
	--		

Registro Ambiental 10. Información del proyecto 11. Datos generales 12. Marco legal referencial 13. Descripción del proceso 14. Descripción del área de implantación 15. Principales impactos ambientales 16. Plan de manejo ambiental (PMA) 17. Inventario forestal 18. Finalización	5. DESCRIPCION DEL AREA DE IMPLANTACION	
	CLIMA	
	Clima	<input checked="" type="checkbox"/> Cálido - húmedo <input type="checkbox"/> Cálido - seco
	Tipo de Suelo	
Tipo de suelo	<input type="checkbox"/> Arcilloso <input type="checkbox"/> Francos <input type="checkbox"/> Saturados	<input type="checkbox"/> Arenosos <input checked="" type="checkbox"/> Rocosos <input type="checkbox"/> Otros
Pendiente del Suelo		

	<input checked="" type="checkbox"/> Llano (pendiente menor al 30%) <input type="checkbox"/> Montañoso (terreno quebrado)	
	<input type="checkbox"/> Ondulado (pendiente mayor al 30%)	
	Demografía (población más cercana)	
	<input checked="" type="checkbox"/> Entre 0 y 1.000 hbts. <input type="checkbox"/> Entre 1.001 y 10.000 hbts. <input type="checkbox"/> Entre 10.001 y 100.000 hbts. <input type="checkbox"/> Más de 100.000 hbts.	
Registro Ambiental 1. Información del proyecto 2. Datos generales 3. Marco legal referencial 4. Descripción del proceso 5. <u>Descripción del área de implantación</u> 6. Principales impactos ambientales 7. Plan de manejo ambiental (PMA) 8. Inventario forestal 9. Finalización	Abastecimiento de agua población	
	<input type="checkbox"/> Agua lluvia <input checked="" type="checkbox"/> Agua potable <input type="checkbox"/> Conexión domiciliaria <input checked="" type="checkbox"/> Cuerpo de aguas superficiales <input type="checkbox"/> Grifo publico <input type="checkbox"/> Pozo profundo <input type="checkbox"/> Tanquero	
	Evacuación de aguas servidas población	
	<input checked="" type="checkbox"/> Alcantarillado <input type="checkbox"/> Cuerpos de aguas superficiales <input type="checkbox"/> Fosa séptica <input type="checkbox"/> Letrina <input type="checkbox"/> Ninguno	
	Electrificación	
	<input type="checkbox"/> Planta eléctrica <input checked="" type="checkbox"/> Red publica <input type="checkbox"/> Otra	

Vialidad y acceso a la población	
Vialidad y acceso a la población	<input type="checkbox"/> Caminos vecinales <input type="checkbox"/> Vías principales <input checked="" type="checkbox"/> Vías secundarias <input type="checkbox"/> Otras
Organización social	
Organización social	<input checked="" type="checkbox"/> Primer grado (comunal, barrial, urbanización) <input type="checkbox"/> Segundo grado (Cooperativa, Pre-cooperativa) <input type="checkbox"/> Tercer grado (Asociaciones, recintos)
Componente fauna	
Piso zoo geográfico donde se encuentra el proyecto	<input type="checkbox"/> Tropical Noroccidental (0-800 msnm) <input type="checkbox"/> Tropical Oriental (0-800 msnm)
Grupos faunísticos	<input checked="" type="checkbox"/> Anfibios <input checked="" type="checkbox"/> Aves <input checked="" type="checkbox"/> Insectos <input checked="" type="checkbox"/> Mamíferos <input type="checkbox"/> Peces <input checked="" type="checkbox"/> Reptiles <input type="checkbox"/> Ninguna

6. PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES		
MATERIALES E INSUMOS		
Registro Ambiental	ACTIVIDAD	IMPACTO
1. Información del proyecto 2. Datos generales	<ul style="list-style-type: none"> Transporte de materiales de construcción 	FACTOR AGUA SUELO AIRE Molestia en personal administrativo Emisiones de ruido

3. Marco legal referencial	<ul style="list-style-type: none"> Movimiento de Equipos y materiales Colocación de materiales a implementar 	HUMANO	Salud y seguridad de los trabajadores.
4. Descripción del proceso			Generación de empleo.
5. Descripción del área de implantación			Almacenamiento de material
6. Principales impactos ambientales			
7. Plan de manejo ambiental (PMA)			
8. Inventario forestal			
9. Finalización			

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Registro Ambiental 1. Información del proyecto 2. Datos generales 3. Marco legal referencial 4. Descripción del proceso 5. Descripción del área de implantación 6. Principales impactos ambientales 7. Plan de manejo ambiental (PMA) 8. Inventario forestal 9. Finalización	7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (ingresar los planes que apliquen a su proyecto, obra o actividad)				
	Plan de prevención y mitigación de impactos (PPM)				
	Actividad	Responsable	Fecha inicio	Fecha fin	Presupuesto
	Delimitación de área de trabajo debidamente señalizado	Constructor Fiscalizador	Día 1	Día 1	
	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo Todo vehículo para transporte de materiales debe contar con lona debidamente ajustada y en buen estado	Proponente Constructor Fiscalizador	Día 1	Día 60	
	Control de materiales de construcción La colocación de los materiales y equipos a instalar, así como los materiales de construcción deberán sujetarse a las especificaciones técnicas de los diseños	Proponente Constructor Fiscalizador	Día 1	Día 160	
	Plan de manejo de desechos (PMD)				
	Actividad	Responsable	Fecha inicio	Fecha fin	Presupuesto
	Manejo de residuos sólidos no peligrosos, como manejo de tierra (no incluye material de construcción)	Constructor Fiscalizador	Día 3	Día 60	

Manejo de desechos de construcción y escombros	Constructor Fiscalizador	Día 3	Día 60	
Transporte de Desechos solidos		Día 15	Día 60	
Plan de relaciones comunitarias (PRC)				
Actividad	Responsable	Fecha inicio	Fecha fin	Presupuesto
Información y participación Estudiantil y de personal administrativo	Cosnstructor Responsable	Día 1	Día 15	
Plan de contingencias (PC)				
Actividad	Responsable	Fecha inicio	Fecha fin	Presupuesto
Plan de Contingencias	Constructor			
Plan de comunicación y capacitación (PCC)				
Actividad	Responsable	Fecha inicio	Fecha fin	Presupuesto
Capacitación y entrenamiento ambiental	constructor			
Plan de seguridad y salud ocupacional (PSSO)				
Actividad	Responsable	Fecha inicio	Fecha fin	Presupuesto
Seguridad y Salud ocupacional – Control de riesgo	Constructor			
Plan de monitoreo y seguimiento (PMS)				
Actividad	Responsable	Fecha inicio	Fecha fin	Presupuesto
Control de polvo	Constructor			
Seguimiento al Plan de Manejo Ambiental	Constructor fiscalizador			
Plan de rehabilitación (PR)				
Actividad	Responsable	Fecha inicio	Fecha fin	Presupuesto
Plan de cierre, abandono y entrega del área (PCA)				

	Actividad	Responsable	Fecha inicio	Fecha fin	Presupuesto									
	Plan de abandono Retiro, limpieza y entrega de obra y acabados finales	Cosntructor												
Cronograma del Plan de Manejo Ambiental														
	PMA	meses												Costo \$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	<i>Plan de Prevención y Mitigación de Impactos.</i>	X												
	<i>Plan de Manejo de Desechos.</i>	X												
	<i>Plan de Relaciones Comunitarias</i>	X												
	<i>Plan de Contingencias.</i>	X												
	<i>Plan de Comunicación y Capacitación</i>	X												
	<i>Plan de Seguridad y Salud Ocupacional.</i>													
	<i>Plan de Monitoreo y Seguimiento.</i>													
	<i>Plan de Rehabilitación</i>													
	<i>Plan de Cierre, abandono y entrega del área.</i>													

8. INVENTARIO FORESTAL	
<p>Registro Ambiental</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Información del proyecto 2. Datos generales 3. Marco legal referencial 4. Descripción del proceso 5. Descripción del área de implantación 6. Principales impactos ambientales 7. Plan de manejo ambiental (PMA) 8. <u>Inventario forestal</u> 9. Finalización 	<p>¿Su proyecto tiene remoción de cobertura vegetal nativa?</p> <p> <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO </p>

ANEXO E: ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES ESCOGIDOS



LISBOA DUAL FLUSH ALARGADO

COD. CSY071161301CE

MEDIDAS:
70 x 44 x 61 cm

Diseño moderno de líneas redondas y tanque de tamaño pequeño. Armoniza los ambientes de baño.



COLORES

Blanco

130

CARACTERÍSTICAS

Material: Cerámica sanitaria

Tipo: One pieza al piso

Anillo: Alargado

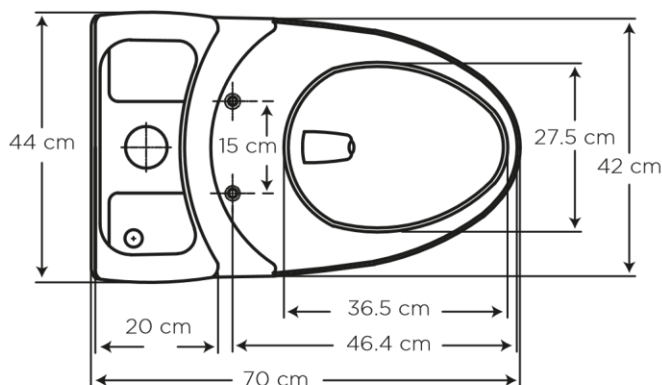
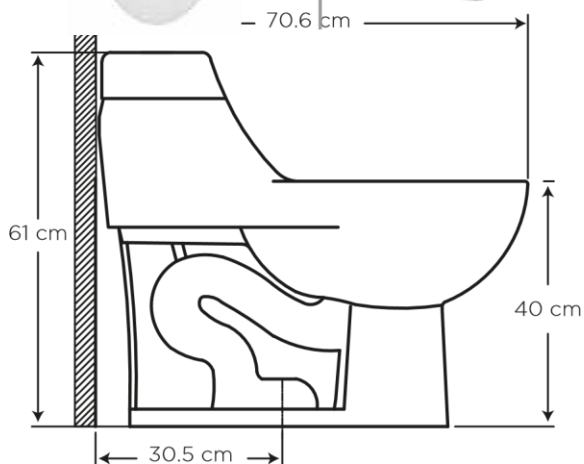
Consumo de Agua:
Sistema de doble descarga,
consume 6 litros para sólidos
y 4.1 litros para líquidos

Presión de agua recomendada:
140 kPa (20 psi) a 550 kPa (80 psi)

Instalación: al piso
desde la pared hasta
el desagüe 30.5 cm








CUMPLE CON NORMA

- Cumple con norma NTE INEN 3082





ESPECIFICACIONES

-  • Consumo de 6 y 4.1
-  • Peso del inodoro: 32.1 kg
-  • Espesor mínimo de loza: 0.6 cm
-  • Tolerancia dimensional: $\pm 3\% > 20\text{ cm}$
 $\pm 5\% < 20\text{ cm}$
-  • Nivel mínimo agua en el tanque: 16 cm
-  • Instalación: 30.5 cm
-  • Altura del Sello: 5.7 cm
- Diámetro de la Trampa: 4.4 cm

BENEFICIOS

- Brillo inalterable y duración de por vida con alta estética y asepsia.
- Anillo de la taza alargada, brinda mayor comodidad.
- Tecnología Dual Flush que ahorra más del 40% de agua frente a los sanitarios tradicionales, contribuyendo al cuidado del medio ambiente.
- Asiento moderno, de caída lenta para evitar golpes, y fácilmente desmontable que ayuda a la limpieza total.
- Mayor eficiencia y menor probabilidad de fugas por contar con válvula de descarga tipo torre.
- Requiere tubería de 4" para la descarga de inodoro. Fácil instalación pues cumple con las normativas para la construcción.
- Producto que otorga 10 puntos para construcciones que certifican EDGE. • Contamos con stock completo de repuestos.

CUIDADOS Y LIMPIEZA

- Se recomienda el uso de agua y jabón suave para el mantenimiento regular del producto. Evitar elementos abrasivos, ácidos o disolventes.
- Puede encontrar consejos y tips en Baño OK, mantenimiento fácil para tu equipo de baño.

GARANTÍA

¿QUÉ INCLUYE?



Asiento Status Premium Alargado
COD. SP0095091301CG



Herraje One Piece Dual Flush
COD. SP0038900001BO



Botón Dual Flush Lisboa y Venetia
COD. SP0034773061BO



Sello de Cera
COD. SC001318000100



Tapas de Anclaje 1" y 1.5" Piso
COD. SP003011000100



EDESA garantiza que sus productos están libres de defectos de fabricación, a partir de la fecha de compra del producto, conforme a los períodos adjuntos:

- Cerámica Sanitaria: De por vida en funcionamiento y acabado de la cerámica sanitaria.
- Repuestos de Cerámica Sanitaria: componentes de cerámica sanitaria que conforman un inodoro o un lavamanos, adquiridos por partes, tienen garantía de por vida.

SERVICIO AL CLIENTE

1-800 SUEDESA
-783337





HIDRAULICA & NEUMATICA



PLACA O ROLLO DE HULE EPDM <115>

HULE EPDM EN ROLLO, EXCELENTE RESISTENCIA A LA INTEMPERIE

Descripción:

Rollo de hule EPDM (Etileno-Propileno-Dieno-Monómero), que ofrece excelente resistencia a los elementos que se encuentran en la intemperie, así como muy buena resistencia a la mayoría de los ácidos diluidos. Su rango de temperaturas es muy amplio

APLICACIONES:

Juntas, empaques, sellos o soportes que estén expuestos a la intemperie y/o en contacto con ácidos o temperaturas altas. El Hule EPDM tiene infinidad de aplicaciones en la industria automotriz.

CARACTERÍSTICAS DE NUESTROS ROLLOS O PLACAS DE HULE EPDM

- Dimensiones de los Rollos de EPDM: 1 Mt. o 1.22 Mts. de ancho por 10 Mts. de longitud □ Dimensiones de las Placas de EPDM: 1 Mt. por 1 Mt.
- Acabado liso tipo espejo en ambas caras
- Grado de dureza 65° Shore "A" +/- 5°
- Fuerza de tensión 800 PSI
- Elongación Máxima 300%
- Rango de temperatura -40°C (-40°F) a 130°C (266°F)
- *PODEMOS PRODUCIR SOBRE PEDIDO OTROS ESPESORES, ANCHOS, O DUREZAS*

Espesores en Existencia		
Código	Milímetros	Pulgadas
11501	1.6	1/16

11503	3.2	1/8
11505	4.8	3/16
11506	6.3	1/4

TEK – HIDRÁULICA & NEUMÁTICA
San Luis de Calderón Calle el Vergel y Pasaje S/N Oe10-09
E-mail: tek@tekecuador.com
WWW.TEKECUADOR.COM

Tel. (593)02- 2828137



Grifo Ahorrador ENTERPRISE - Modelo L1 - Uso Público

❖ DESCRIPCION

Grifo con entrada vertical para ser instalado en mesa, con descarga manual y cierre automático con Sensor Hidromecánico.

❖ ESPECIFICACION TECNICA

- **Consumo: 0.200 Lt./min.**
- Presión de Funcionamiento: 0-100PSI, 0-689 kPa (0 - 6,9 kgf/cm²)
- Temperatura máxima: 50°C.
- Diámetro: 1/2" (Rosca de Tomada)
- Norma de Referencia: NTP 350.150:2004 y NTP

350.151:2004

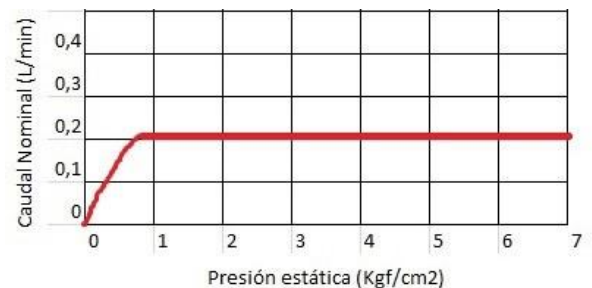
- Piezas fabricadas en bronce y acero inoxidable.
- Producto fabricado en barras y tubos de bronce extruidos a 1600 libras de presión con una aleación de 60-38-2 que es la norma internacional para griferías.
- El disco obturador para la doble apertura está fabricado de acero inoxidable.
- Empaquetadura de obturación de 3.5mm de espesor y diafragma de regulación ambas de

Nitrilo.

- El seguro del sistema de regulación automática es un anillo seager de acero inoxidable.
- El cromado tiene una base de cobre, níquel y el cromo propiamente dicho de 10 micras.

- Cada Grifo es probado a 100 libras de presión.

❖ CURVA DE CAUDAL NOMINAL



❖ TECNOLOGIA

- Sensor Hidromecánico de alto desempeño de descarga con una ligera presión manual. □ Sistema Autolimpiante.
- No necesita Mantenimiento
- No necesita Repuestos
- No necesita Adaptaciones, instalar y usar.

❖ GARANTIA

- Este producto tiene Garantía de 1 año contra defectos de fabricación.



❖ CERTIFICACIONES

- **Certificado Internacional: Council on Green USA**
- **Certificado Internacional: SGS Perú**
Licenciado con la Marca País Perú:
Calidad de Exportación.
- **Certificado Ministerio del Ambiente:**
Grifo Ecoeficiente.
- **Certificado SEDAPAL: Producto Ahorrador**
- **Ganador de la Medalla de Bronce en el 29 Sal3n Internacional de Inventores en GinebraSuiza, a3o 2001.**
- **Ganador del Concurso Nacional de Inventores de INDECOPI, a3o 2000**

❖ PRODUCTOS COMPLEMENTARIOS

- **Tubo de Abasto 1/2" a 1/2", 40 cmts. de largo, 123PSI a 23°C.**
- **V3lvula de bola compacta 1/4 de giro, de 1/2" a 1/2", 253PSI a 23°C.**
- **Niple de 1/2" a 1/2", 253PSI a 23°C.**

❖ CARACTERISTICAS Y VENTAJAS

- **Concepto mundial de higiene y econom3a.**

- **Facilidad de apertura con una simple presi3n manual.**
- **F3cil de instalar.**
- **Dise3o limpio y moderno.**
- **Varilla de control ergon3mica de acero inoxidable.**
- **Acabado cromado de alta resistencia de 10 micras.**
- **Tuerca de sujeci3n de bronce.**
- **Peso neto de 370 gramos.**
- **Apertura Moment3nea:** El agua fluye empujando la varilla de costado.
- **Medidas:** Altura 10 cmts. x Longitud 13 cmts. La medida es el est3ndar para lavatorio p3blico de amplio di3metro.

Av. Agustín de la Rosa Toro 436 2do. Piso – San Luis - Lima - Perú - Telf.: +(51)996-
285572 / (51)995-646372 ventas@grifoahorrador.com /
www.grifoahorrador.com

Falcon® 6504 Rotors

Uncompromising performance.

With the Falcon 6504 rotor you can have it all — superior distribution, reliability and durability! Rain Curtain™ nozzles maximize performance and coverage. A multi-function wiper seal and tapered riser keep the stem clear of debris, providing long-term protection. Plus, heavy-duty construction makes the Falcon 6504 one of the toughest rotors in the field. Available in full- and part-circle models with optional stainless-steel riser, the Falcon 6504 rotor is ideal for large turf sites such as parks, athletic fields, cemeteries, schools and commercial applications.

Features

- Stainless steel riser option helps deter vandalism on public turf areas.
- Five-year trade warranty.
- Easy arc adjustment (part-circle model) through top of rotor from 40° to 360°.
- Water-lubricated gear drive for reliable, durable rotation.
- Heavy-duty stainless steel retract spring ensures positive pop-down.
- Standard black rubber cover or optional purple rubber cover for non-potable water.
- Removable Seal-A-Matic™ (SAM) check device prevents puddling and erosion caused by low-head drainage.
- Eight color-coded Rain Curtain™ nozzles offer greater design flexibility.
- Rain Curtain™ nozzles have three ports for optimal long-range, mid-range and close-in watering, for green grass even in the heat of summer.
- Nozzles are interchangeable from the front with no special tools.
- Self-adjusting stator does not require replacement when changing nozzles.
- Radius adjustment screw allows radius reduction up to 25% without changing nozzles.
- Small 2" (5,1 cm) exposed diameter reduces possibility of injury in play areas.
- Patented, pressure-activated wiper seal and tapered riser stem on both plastic and stainless-steel models protect internals from debris to ensure positive pop-up and retraction.
- 4" (10,2 cm) pop-up height to center line of nozzle clears taller turfgrass.
- Stainless steel trip gears ensure long-term durability.
- High-speed model completes full rotation in approximately one minute for quick wet-down of clay tennis courts and sports turf infield areas.
- Falcon 6504 rotors can now be ordered from the factory with nozzles pre-installed in case quantities as a special order.

- Optional rubber collar for added safety on playing fields New

Operating Range

- Precipitation Rate: 0.37 to 1.14 inches per hour (9 to 29 mm/h)
- Radius: 39 to 65 feet (11,9 to 19,8 m)
- Pressure - 30 to 90 psi (2,1 to 6,2 bar)
- Flow: 2.9 to 21.7 GPM (0,66 to 4,93 m³/h. 0,18 to 1,37 l/s)

Specifications

- 1" (26/34) female NPT or BSP threaded inlet
- SAM check device holds up to 10 feet (3,1 m) of head
- Rain Curtain nozzles: 04-black; 06-light blue; 08-dark green; 10-gray; 12-beige; 14-light green; 16-dark brown; 18-dark blue
- Nozzle outlet trajectory is 25°

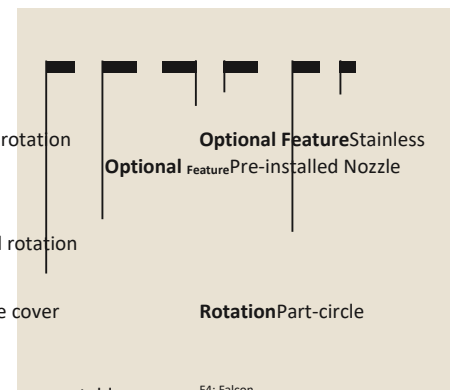
Dimensions

- Overall height: 81/2" (21,6 cm)
- Pop-up height: 4" (10,2 cm)
- Exposed surface diameter: 2" (5,1 cm)

Note: Pop-up height is measured from cover to center of nozzle. Overall body height is measured popped down.

Models

- F4-FC: Full-circle
- F4-PC: Part-circle NP
- F4-FC-NP: Full-circle, non-potable cover **or**
- F4-PC-NP: Part-circle, non-potable cover
- F4-FC-SS: Full-circle, stainless steel **F4-PC-SS-HS-16-P**
- F4-PC-SS: Part-circle, stainless steel
- F4-FC-SS-HS: Full-circle, stainless-steel, high-speed rotation **Optional Features** stainless steel riser **Non-potable cover**
- F4-PC-SS-HS: Part-circle, stainless-steel, high-speed rotation
- F4-FC-SS-NP: Full-circle, stainless steel, non-potable cover **Rotation** **Part-circle**
or, High-Speed Nozzle Size 16
- F4-PC-SS-NP: Part-circle, stainless steel, Model rotor non-potable cover F4: Falcon



Note: For non-U.S. applications, it is necessary to specify NPT or BSP thread type.

Standard Rubber Cover with 2" Exposed Diameter

for enhanced safety on playing areas

Tapered Riser Stem (all models)

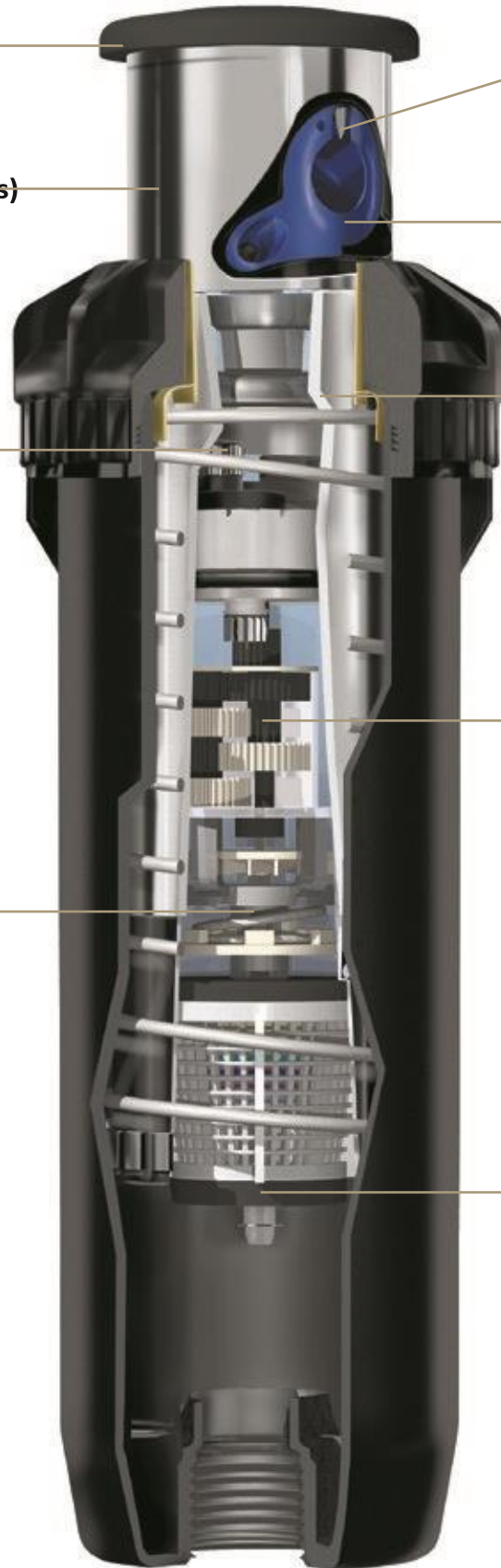
ensures positive pop-up and retraction

Stainless Steel Trip Gears

for long-term strength and durability

Self-adjusting Stator

automatically adjusts when nozzle is changed



Radius Adjustment Screw

allows up to 25% radius reduction without changing nozzles

Interchangeable Color-coded Nozzles

for superior water distribution

Patented, Pressure-activated Wiper Seal

protects the internals from debris

Water Lubricated Gear Drive

for reliable rotation

Seal-A-Matic(SAM) Check Device

prevents puddling/erosion

Falcon 6504 Nozzle Performance						
Pressure bar	Nozzle	Radius ft.	Flow gpm	■ Precip in/h	▲ Precip in/h	
30	● 4	39	2.9	0.37	0.42	
	● 6	43	4.2	0.44	0.50	
40	● 4	41	3.3	0.38	0.44	
	● 6	45	4.9	0.47	0.54	
	● 8	49	6.6	0.53	0.61	
	● 10	51	8.1	0.60	0.69	
	● 12	53	9.7	0.66	0.77	
	● 14	55	11.3	0.72	0.83	
	● 16	55	12.6	0.80	0.93	
● 18	59	13.7	0.76	0.87		
50	● 4	41	3.7	0.42	0.49	
	● 6	49	5.5	0.44	0.51	
	● 8	51	7.4	0.55	0.63	
	● 10	53	9.1	0.62	0.72	
	● 12	55	11.0	0.70	0.81	
	● 14	59	12.7	0.70	0.81	
	● 16	61	14.3	0.74	0.85	
● 18	59	15.4	0.85	0.98		
60	● 4	41	4.0	0.46	0.53	
	● 6	47	6.0	0.52	0.60	
	● 8	51	8.2	0.61	0.70	
	● 10	55	10.0	0.64	0.73	
	● 12	57	12.2	0.72	0.83	
	● 14	61	14.0	0.72	0.84	
	● 16	63	15.7	0.76	0.88	
● 18	63	17.1	0.83	0.96		
70	● 4	41	4.4	0.50	0.58	
	● 6	49	6.3	0.51	0.58	
	● 8	51	8.9	0.66	0.76	
	● 10	57	10.8	0.64	0.74	
	● 12	59	13.2	0.73	0.84	
	● 14	61	15.2	0.79	0.91	
	● 16	63	16.9	0.82	0.95	
● 18	65	18.3	0.83	0.96		
80	● 4	43	4.6	0.48	0.55	
	● 6	49	6.9	0.55	0.64	
	● 8	53	9.4	0.64	0.74	
	● 10	55	11.6	0.74	0.85	
	● 12	61	14.0	0.72	0.84	
	● 14	61	16.2	0.84	0.97	
	● 16	63	18.1	0.88	1.01	
● 18	65	19.6	0.89	1.03		
90	● 18	65	21.7	0.99	1.14	

Precipitation rates based on half-circle operation

■ Square spacing based on 50% diameter of throw

▲ Triangular spacing based on 50% diameter of throw

Performance data collected in zero wind conditions

Performance data derived from tests that conform with ASAE Standards ASAE S388.1.

Falcon 6504 Nozzle Performance						METRIC
Pressure bar	Nozzle	Radius m	Flow m ³ /h	Flow l/m	■ Precip mm/h	▲ Precip mm/h
2.1	● 4	11.9	0.66	10.98	9	11
	● 6	13.1	0.95	15.90	11	13
2.5	● 4	12.3	0.72	11.92	10	11
	● 6	13.5	1.05	17.56	12	13
	● 8	14.9	1.50	25.20	13	16
	● 10	15.5	1.84	30.60	15	18
	● 12	16.2	2.20	36.60	17	19
	● 14	16.8	2.57	42.60	18	21
	● 16	16.8	2.86	47.40	20	24
● 18	18.0	3.11	51.60	19	22	
3.0	● 4	12.5	0.78	13.02	10	12
	● 6	14.1	1.16	19.34	12	13
	● 8	15.1	1.56	26.04	14	16
	● 10	15.8	1.92	31.99	15	18
	● 12	16.4	2.31	38.44	17	20
	● 14	17.2	2.68	44.63	18	21
	● 16	17.4	3.00	49.95	20	23
● 18	18.0	3.25	54.11	20	23	
3.5	● 4	12.5	0.85	14.09	11	13
	● 6	14.9	1.26	20.96	11	13
	● 8	15.5	1.69	28.24	14	16
	● 10	16.2	2.08	34.70	16	18
	● 12	16.8	2.52	41.98	18	21
	● 14	18.0	2.91	48.45	18	21
	● 16	18.6	3.27	54.53	19	22
● 18	18.1	3.53	58.78	22	25	
4.0	● 4	12.5	0.89	14.91	11	13
	● 6	14.4	1.34	22.33	13	15
	● 8	15.5	1.83	30.44	15	17
	● 10	16.6	2.23	37.17	16	19
	● 12	17.3	2.72	45.28	18	21
	● 14	18.5	3.12	52.01	18	21
	● 16	19.1	3.50	58.37	19	22
● 18	19.0	3.81	63.45	21	24	
4.5	● 4	12.5	0.96	15.94	12	14
	● 6	14.6	1.40	26.72	13	15
	● 8	15.5	1.95	32.43	16	19
	● 10	17.1	2.37	39.44	16	19
	● 12	17.7	2.89	48.17	18	21
	● 14	18.6	3.32	55.38	19	22
	● 16	19.2	3.71	61.82	20	23
● 18	19.5	4.03	67.12	21	24	
5.0	● 4	12.7	1.01	16.84	13	15
	● 6	14.9	1.47	25.08	13	15
	● 8	15.7	2.05	34.16	17	19
	● 10	17.2	2.50	41.64	17	19
	● 12	18.1	3.04	50.72	19	21
	● 14	18.6	3.51	58.49	20	23
	● 16	19.2	3.91	65.11	21	24
● 18	19.8	4.23	70.51	22	25	
5.5	● 4	13.1	1.04	17.39	12	14
	● 6	14.9	1.56	25.79	14	16
	● 8	16.1	2.13	35.54	16	19
	● 10	16.8	2.63	43.84	19	22
	● 12	18.6	3.18	52.92	18	21
	● 14	18.6	3.67	61.23	21	25
	● 16	19.2	4.10	68.40	22	26
● 18	19.8	4.44	74.07	23	26	
6.0	● 18	19.8	4.79	79.77	24	28
6.2	● 18	19.8	4.93	82.13	25	29

High-Speed Falcon® 6504 Nozzle Performance					
Pressure bar	Nozzle	Radius ft.	Flow gpm	■ Precip in./h	▲ Precip in./h
30	● 4	37	3.0	0.42	0.49
	● 6	39	4.3	0.54	0.63
40	● 4	41	3.5	0.40	0.46
	● 6	43	6.0	0.62	0.72
	● 8	47	6.6	0.58	0.66
	● 10	47	8.1	0.71	0.82
	● 12	49	9.9	0.79	0.92
	● 14	53	11.4	0.78	0.90
50	● 16	51	12.6	0.93	1.08
	● 18	53	13.9	0.95	1.10
	● 4	41	3.7	0.42	0.49
	● 6	45	5.6	0.53	0.62
	● 8	49	7.5	0.60	0.69
	● 10	49	9.2	0.74	0.85
60	● 12	53	11.2	0.77	0.89
	● 14	53	12.9	0.88	1.02
	● 16	53	14.3	0.98	1.13
	● 18	55	15.6	0.99	1.15
	● 4	41	4.2	0.48	0.56
	● 6	45	6.2	0.59	0.68
70	● 8	47	8.3	0.72	0.84
	● 10	49	10.2	0.82	0.94
	● 12	53	12.4	0.85	0.98
	● 14	53	14.2	0.97	1.12
	● 16	55	15.7	1.00	1.15
	● 18	59	17.2	0.95	1.10
80	● 4	41	4.6	0.53	0.61
	● 6	43	6.7	0.70	0.81
	● 8	49	9.0	0.72	0.83
	● 10	51	11.1	0.82	0.95
	● 12	55	13.5	0.86	0.99
	● 14	53	15.3	1.05	1.21
90	● 16	57	17.1	1.01	1.17
	● 18	59	18.6	1.03	1.19
	● 4	39	4.9	0.62	0.72
	● 6	43	7.1	0.74	0.85
	● 8	51	9.7	0.72	0.83
	● 10	49	11.9	0.95	1.10
90	● 12	55	14.4	0.92	1.06
	● 14	53	16.5	1.13	1.31
	● 16	59	18.4	1.02	1.18
	● 18	59	20.0	1.11	1.28
90	● 18	61	21.3	1.10	1.27

Precipitation rates based on half-circle operation

■ Square spacing based on 50% diameter of throw

▲ Triangular spacing based on 50% diameter of throw

Performance data collected in zero wind conditions

Performance data derived from tests that conform with ASAE Standards, ASAE S798.1.

Falcon 6504 Nozzle Performance						METRIC
Pressure bar	Nozzle	Radius m	Flow m ³ /h	Flow l/m	■ Precip mm/h	▲ Precip mm/h
2.1	● 4	11.3	0.68	11.35	11	12
	● 6	11.9	0.98	15.90	14	16
2.5	● 4	12.0	0.75	12.54	10	12
	● 6	12.7	1.22	20.16	15	18
	● 8	14.2	1.49	25.20	15	17
	● 10	14.2	1.83	30.60	18	21
	● 12	14.8	2.24	37.20	20	24
	● 14	16.0	2.58	43.20	20	23
3.0	● 16	15.4	2.85	47.40	24	28
	● 18	16.0	3.15	52.80	24	28
	● 4	12.5	0.81	13.51	10	12
	● 6	13.3	1.33	22.18	15	17
	● 8	14.5	1.57	26.18	15	17
	● 10	14.5	1.93	32.12	18	21
3.5	● 12	15.4	2.35	39.20	20	23
	● 14	16.2	2.71	48.09	21	24
	● 16	15.8	3.00	49.95	24	28
	● 18	16.4	3.29	54.87	25	28
	● 4	12.5	0.85	14.15	11	13
	● 6	13.7	1.28	21.37	14	16
4.0	● 8	14.9	1.72	28.62	16	18
	● 10	14.9	2.11	35.11	19	22
	● 12	16.2	2.56	42.74	20	23
	● 14	16.2	2.95	49.20	23	26
	● 16	16.2	3.27	54.53	25	29
	● 18	16.9	3.57	59.51	25	29
4.5	● 4	12.5	0.93	15.52	12	14
	● 6	13.7	1.38	23.02	15	17
	● 8	14.4	1.85	30.81	18	21
	● 10	14.9	2.27	37.86	20	24
	● 12	16.2	2.76	46.03	21	24
	● 14	16.2	3.17	52.77	24	28
5.0	● 16	16.6	3.50	58.37	25	29
	● 18	17.7	3.83	63.90	24	28
	● 4	12.5	1.00	16.69	13	15
	● 6	13.4	1.48	24.46	16	19
	● 8	14.6	1.97	32.81	18	21
	● 10	15.3	2.42	40.40	21	24
5.5	● 12	16.5	2.95	49.13	22	25
	● 14	16.2	3.36	55.94	26	30
	● 16	17.1	3.73	62.22	26	30
	● 18	18.0	4.07	67.89	25	29
	● 4	12.3	1.06	17.70	14	16
	● 6	13.1	1.56	25.74	18	21
6.0	● 8	15.1	2.08	34.73	18	21
	● 10	15.4	2.57	42.78	22	25
	● 12	16.8	3.12	51.96	22	26
	● 14	16.2	3.54	59.06	27	31
	● 16	17.5	3.96	65.96	26	30
	● 18	18.0	4.30	71.74	27	31
6.2	● 4	11.9	1.11	18.52	16	18
	● 6	13.1	1.61	26.84	19	22
	● 8	15.5	2.20	36.65	18	21
	● 10	14.9	2.70	44.97	24	28
	● 12	16.8	3.27	54.43	23	27
	● 14	16.2	3.74	62.35	29	33
6.0	● 16	18.0	4.17	69.53	26	30
	● 18	18.0	4.53	75.58	28	32
6.0	● 18	18.4	4.75	79.16	28	32
6.2	● 18	18.6	4.84	80.62	28	32

Specifications

The full- or part-circle sprinkler shall be a single stream, water lubricated, gear drive type capable of covering a _____ foot (meter) radius at a base pressure of _____ pounds per square inch (Bars) with a discharge rate of _____ gallons per minute (l/s, m³/h). The part-circle sprinkler shall have adjustable arc coverage of 40 to 360 degrees. Arc adjustment can be performed with or without the rotor in operation and shall require only a flat blade screwdriver. The sprinkler shall be capable of full-circle (360 degree) operation in either the single direction mode (FC) or the bi-directional mode (PC). The sprinkler shall have a rotating nozzle turret independent of the riser stem. The portion of the riser stem that is in contact with the wiper seal shall be non-rotating.

The sprinkler shall have a pressure activated, multi-function, soft elastomeric wiper seal that will clean debris from the pop-up stem as it retracts. This wiper seal shall prevent the sprinkler from sticking in the up position and be capable of sealing the sprinkler riser stem to the sprinkler cap under normal operating pressures. The sprinkler shall have a tapered riser stem that will assist in the flushing mode of the sprinkler as it pops-up, as well as when it pops-down. The tapered stem shall seal positively against the multi-function wiper seal to assure no flow-by when fully activated.

The sprinkler shall have a screen attached to the drive housing to filter inlet water, protect the drive from clogging and simplify its removal for cleaning and flushing of the system. The sprinkler body shall have a double-wall construction 1" (26/34) female (NPT or BSP) bottom inlet. The sprinkler shall have a standard rubber cover which designates the full-circle sprinkler from the top, as well as designates each adjustment opening from the top. The sprinkler shall have a front-load nozzle assembly which will allow the nozzle to be installed without a stator bushing change. The sprinkler shall have eight color-coded nozzles. All but the #4 and #6 nozzle shall have three ports for optimal close-in, mid-range and longrange water distribution. The sprinkler

shall have a stainless-steel adjusting screw capable of reducing the radius up to 25%. The angle of trajectory shall be 25 degrees from horizontal.

The sprinkler shall have a strong stainless steel retract spring for positive pop-down. The sprinkler shall have a standard Seal-A-Matic™ (SAM) device capable of holding up to 10 feet (3,1 m) of head. Pop-up height as

measured from the top of the cover to the centerline of the nozzle orifice shall be 4 inches (10,2 cm). The sprinkler's overall height shall be 8 1/2 inches (21,6 cm) and the diameter shall be 2 inches (5,1 cm).

Optional Feature Specifications

Non-Potable Rubber Cover: F4-FC-NP, F4-PC-NP

When so indicated on the design, the rotor shall have a purple rubber cover to indicate to the user that non-potable water is being used. There shall be no difference between the black and purple covers except for the color.

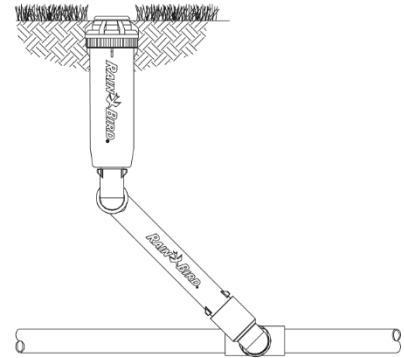
Stainless Steel Riser Stem: F4-FC-SS, F4-PC-SS

When so indicated on the design, the rotor shall have a stainless-steel covered nozzle turret and riser stem. The riser stem shall be tapered and conform to the standard plastic riser stem in all other ways.

High Speed Rotation: F4-FC-SS-HS, F4-PC-SS-HS

When so indicated on the design, the rotor shall have a stainless-steel covered nozzle turret and riser stem and shall complete a full-circle rotation in approximately one minute. The rotor shall have a brown rubber cover to indicate to the user that the rotor is a high-speed version. There shall be no difference between the black and brown covers except for the color.

The sprinkler shall be as manufactured by Rain Bird Corporation, Glendora, California.



ANEXO F: APUS

1.6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 1,1

UNIDAD: m2

DETALLE

Desmontaje de Cielo Raso

r=30 m2/h

hoja 1 de 13

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramientas menores (5% M.O.)	1,00				0,01275
SUBTOTAL M					0,01275
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R hora/m2	D=C*R
Peon, D2	2,00	3,83	7,66	0,033	0,25508
SUBTOTAL N					0,25508
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL O					0,00000
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DISTANCIA	TARIFA	COSTO
			A	B	C=A*B
SUBTOTAL P					0,00000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0,26783
INDIRECTOS Y UTILIDADES 19,00%					0,05
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0,32
VALOR OFERTADO					0,32

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

1.6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 1,2 UNIDAD: m2
 DETALLE Instalacion de Poliestireno expandido espesor de 6cm.Inc material
 r=25(m2/h)

hoja 2 de 13

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramientas menores (5% M.O.)					0,01532
SUBTOTAL M					0,01532
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peon, D2	2,00	3,83	7,66	0,040	0,30640
SUBTOTAL N					0,30640
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Planchas de Poliestireno de 6cm de espesor	u	0,50	\$ 10,00	5,00000	
Pernos de 8 cm de largo	u	16,00	\$ 1,50	24,00000	
SUBTOTAL O					29,00000
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DISTANCIA	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
Poliestireno	Km	0,50	15,00	0,22	1,65000
SUBTOTAL P					1,65000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					30,97172
INDIRECTOS Y UTILIDADES 19,00%					5,88
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					36,86
VALOR OFERTADO					36,86

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

1.6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO :
DETALLE

1,3
Montaje de Cielo Raso

UNIDAD: m2
r=30 m2/h

hoja 3 de 13

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramientas menores (5% M.O.)					0,01275
SUBTOTAL M					0,01275
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peon, D2	2,00	3,83	7,66	0,033	0,25508
SUBTOTAL N					0,25508
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL O					0,00000
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0,26783
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
INDIRECTOS Y UTILIDADES				19,00%	0,05
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0,32
VALOR OFERTADO					0,32

1.6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO :
DETALLE

2,1
Cambio de mampara de vidrio a mamposteria de bloque

UNIDAD: m2
r= 6 m2/h

hoja 4 de 13

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramientas menores (5% M.O.)					0,06367
SUBTOTAL M					0,06367
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Estructura ocupacional E2, Peón	1,00	3,62	3,62	0,17	0,62
Estructura ocupacional D2 Albañil	1,00	3,87	3,87	0,17	0,66
SUBTOTAL N					1,27330
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Bloques 8cm de espesor	u	13,00	\$ 0,15	1,95	
Cemento	sac	1,00	\$ 7,80	7,80	
Arena	sac	2,00	\$ 1,00	2,00	
Clavos cemento	kg	0,25	\$ 0,75	0,19	
SUBTOTAL O					11,94
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DISTANCIA	TARIFA	COSTO
		A	B	C	D=A*B*C
Camioneta	km	1,00	15,00	1,00	15,00000
SUBTOTAL P					15,00000
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					28,27447
INDIRECTOS Y UTILIDADES				19,00%	5,37
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					33,65
VALOR OFERTADO					33,65

1.6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO :
DETALLE

2,2
Construccion de Muro Asilante

UNIDAD: m2
r= 6 m2/h

hoja 5 de 13

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramientas menores (5% M.O.)					0,09843
SUBTOTAL M					0,09843
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Estructura ocupacional E2, Peón	1,00	3,62	3,62	0,17	0,62
Estructura ocupacional D2 Albañil	1,00	3,87	3,87	0,17	0,66
Estructura ocupacional C2, Maestro	1,00	4,09	4,09	0,17	0,70
SUBTOTAL N					1,96860
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Cemento	sac	2,00	\$ 7,80	15,60	
Arena	sac	4,00	\$ 1,00	4,00	
Alambre galvanizado # 18	kg	0,04	\$ 2,00	0,08	
Malla electrosoldada fi 6mm	m2	1,00	\$ 2,40	2,40	
SUBTOTAL O				22,08	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DISTANCIA	TARIFA	COSTO
		A	B	C	D=A*B*C
Malla electrosoldada fi 6mm	m2-km	1,00	15,00	0,22	3,30000
Camioneta	km	1,00	15,00	1,00	15,00000
SUBTOTAL P					18,30000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					42,44703
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA				INDIRECTOS Y UTILIDADES 19,00%	8,06
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					50,51
VALOR OFERTADO					50,51

1.6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO :
DETALLE

3,1 UNIDAD: u
Desmontaje de grifo Actual e Instalacion de grifo ahorrador en Lavavos
r=3u/h

hoja 6 de 13

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramientas menores (5% M.O.)					0,12705
SUBTOTAL M					0,12705
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Estructura ocupacional D2 (Plomero)	1,00	3,87	3,87	0,330	1,27710
Estructura ocup. E2, Ayudante de Plomero	1,00	3,83	3,83	0,330	1,26390
SUBTOTAL N					2,54100
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Grifo Interprise modelo L1, inc. envio	u	1,00	\$ 25,00	25,00000	
Silcon transparente	u	1,00	\$ 2,78	2,78000	
Pedestal	u	1,00	\$ 20,00	20,00000	
Teflon	u	1,00	\$ 0,20	0,20000	
SUBTOTAL O				47,98000	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P				0,00000	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					50,65
INDIRECTOS Y UTILIDADES				19,00%	9,62
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					60,27
VALOR OFERTADO					60,27

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

1.6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO :

3,2

UNIDAD: u

DETALLE

Desmontaje de Pieza de inodoros e Instalacion de Inodoro de un solo cuerpo doble descarga

r=2u/h

hoja 7 de 13

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramientas menores (5% M.O.)					0,19250
SUBTOTAL M					0,19250
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Estructura ocupacional D2 (Plomero)	1,00	3,87	3,87	0,50	1,93500
Estructura ocup. E2, Ayudante de Plomero	1,00	3,83	3,83	0,50	1,91500
SUBTOTAL N					3,85000
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Lisboa Dual flush alargado, inc. envio	u	1,00	\$ 140,00	140,00000	
Silicon transparente	u	1,00	\$ 2,78	2,78000	
Kalipega	lt	0,01	\$ 18,00	0,18000	
SUBTOTAL O				142,96000	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DISTANCIA	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					0,00000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					147,00250
INDIRECTOS Y UTILIDADES					19,00% 27,93
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					174,93
VALOR OFERTADO					174,93

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

1.6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO :
DETALLE

3,3
Desmontaje de Ducha Actual e Instalacion de Ducha ahorradora

UNIDAD: u

r=5u/h

hoja 8 de 13

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramientas menores (5% M.O.)					0,07700
SUBTOTAL M					0,07700
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Estructura ocupacional D2 (Plomero)	1,00	3,87	3,87	0,20	0,77400
Estructura ocup. E2, Ayudante de Plomero	1,00	3,83	3,83	0,20	0,76600
SUBTOTAL N					1,54000
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Ducha Nebia By moen quattro, inc. envio	u	1,00	\$ 130,00	130,00000	
Silcon transparente	u	1,00	\$ 2,78	2,78000	
Teflon	u	1,00	\$ 0,20	0,20000	
SUBTOTAL O					132,98000
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DISTANCIA	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					0,00000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					134,59700
INDIRECTOS Y UTILIDADES				19,00%	25,57
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					160,17
VALOR OFERTADO					160,17

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

1.6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO :
DETALLE

4,1
Instalacion de Arspersores

UNIDAD: u

r=5u/h

hoja 9 de 13

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramientas menores (5% M.O.)					0,07700
SUBTOTAL M					0,07700
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Estructura ocupacional D2 (Plomero)	1,00	3,87	3,87	0,200	0,77400
Estructura ocup. E2, Ayudante de Plomero	1,00	3,83	3,83	0,200	0,76600
SUBTOTAL N					1,54000
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Aspersores 3504-Pc; Aspersor sectorial y de circulo completo con retorno en la misma unidad, inc envio.	u	1,00	\$ 40,00	40,00000	
Teflon	u	1,00	\$ 0,20	0,20000	
SUBTOTAL O				40,20	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DISTANCIA	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					0,00000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					41,82
INDIRECTOS Y UTILIDADES					7,95
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					49,76
VALOR OFERTADO					49,76

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

1.6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO :
DETALLE

5,1
Cambio de Iluminarias

UNIDAD: u
r=10u/h

hoja 10 de 13

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramientas menores (5% M.O.)					0,03850
SUBTOTAL M					0,03850
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Estructura ocupacional E2, (Ayudante de electricidad)	1,00	3,83	3,83	0,100	0,38300
Estructura ocupacional D2 (Electricista)	1,00	3,87	3,87	0,100	0,38700
SUBTOTAL N					0,77000
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Ojo de Buey Sobre puesto cuadrado IL040076 ,1620 lm 18 watts inc. Transp.	u	1,000	\$ 12,00	12,00000	
Planchas de yeso para tumbado,incluye material	u	2,000	\$ 2,00	4,00000	
SUBTOTAL O					16,00000
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					16,80850
INDIRECTOS Y UTILIDADES					19,00% 3,19
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					20,00
VALOR OFERTADO					20,00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

1.6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO :
DETALLE

5,2
Instalacion de Sensores de ocupacion

UNIDAD: u
r=5 u/h

hoja 11 de 13

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramientas menores (5% M.O.)					0,03870
SUBTOTAL M					0,03870
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Estructura ocupacional D2 (Electricista)	1,00	3,87	3,87	0,2000	0,77400
SUBTOTAL N					0,77400
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Sensor de movimiento para techo con rango de deteccion 20mt; Volteck	u	1,00	12,00	12,00000	
SUBTOTAL O					12,00000
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	DISTANCIA	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
	km		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P					0,00000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					12,81270
INDIRECTOS Y UTILIDADES					19,00% 2,43
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					15,25
VALOR OFERTADO					15,25

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

1.6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO :

5,3

UNIDAD: m2

DETALLE

Instalacion de Membrana Impermeabilizadora(EPDM), inc.limpieza, cepillado y preparacion de la superficie

r=30 m2/h

hoja 12 de 13

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramientas menores (5% M.O.)					0,01
SUBTOTAL M					0,01313
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Estructura ocupacional C2, Maestro oficial	1,00	4,09	4,09	0,03	0,14
Estructura ocupacional E2, Peon	1,00	3,83	3,83	0,03	0,1
SUBTOTAL N					0,26259
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
EPDM Lamina Blanca 3mm de espesor, inc.transporte	m2	1,00	\$ 15,00	15,00000	
SUBTOTAL O				15,00	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DISTANCIA	TARIFA	COSTO
		A	B	C	C=A*B*C
SUBTOTAL P					0,00000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					15,27572
INDIRECTOS Y UTILIDADES					19,00% 2,90
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					18,18
VALOR OFERTADO					18,18

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

1.6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO :
DETALLE

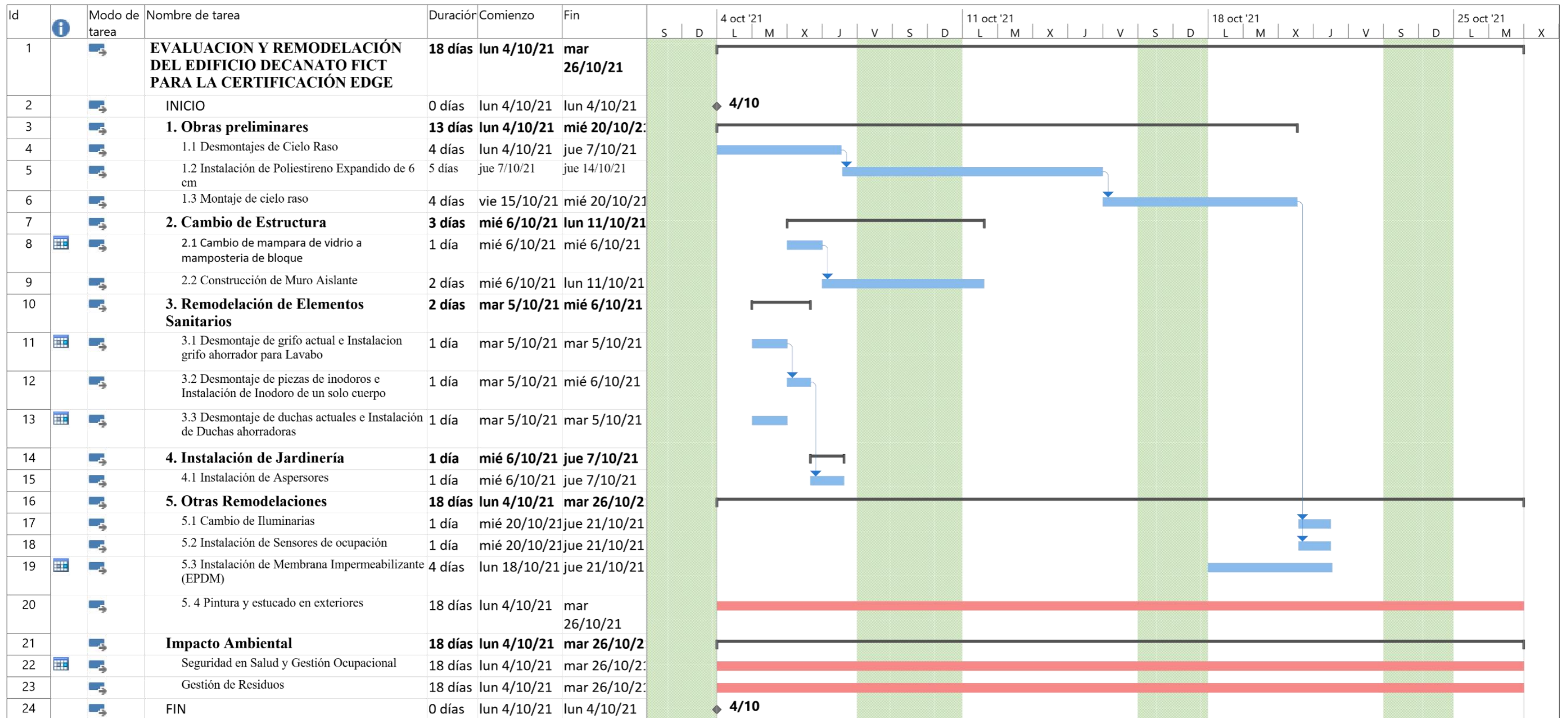
5,4
Pintura y Sellado en Exteriores con Pintura acrilica blanco

UNIDAD: m2
r=2 m2/h

hoja 13 de 13

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramientas menores (5% M.O.)					0,19350
SUBTOTAL M					0,19350
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Estructura ocupacional D2, Pintor para Exteriores	2,00	3,87	7,74	0,50	3,87000
SUBTOTAL N					3,87000
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Pintura Acrilica Blanca para Exteriores, inc. transporte	gal	0,05	\$ 15,00	0,75000	
Sellador	caneca	0,025	\$ 8,50	0,21250	
SUBTOTAL O					0,96250
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5,02600
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
INDIRECTOS Y UTILIDADES				19,00%	0,95
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					5,98
VALOR OFERTADO					5,98

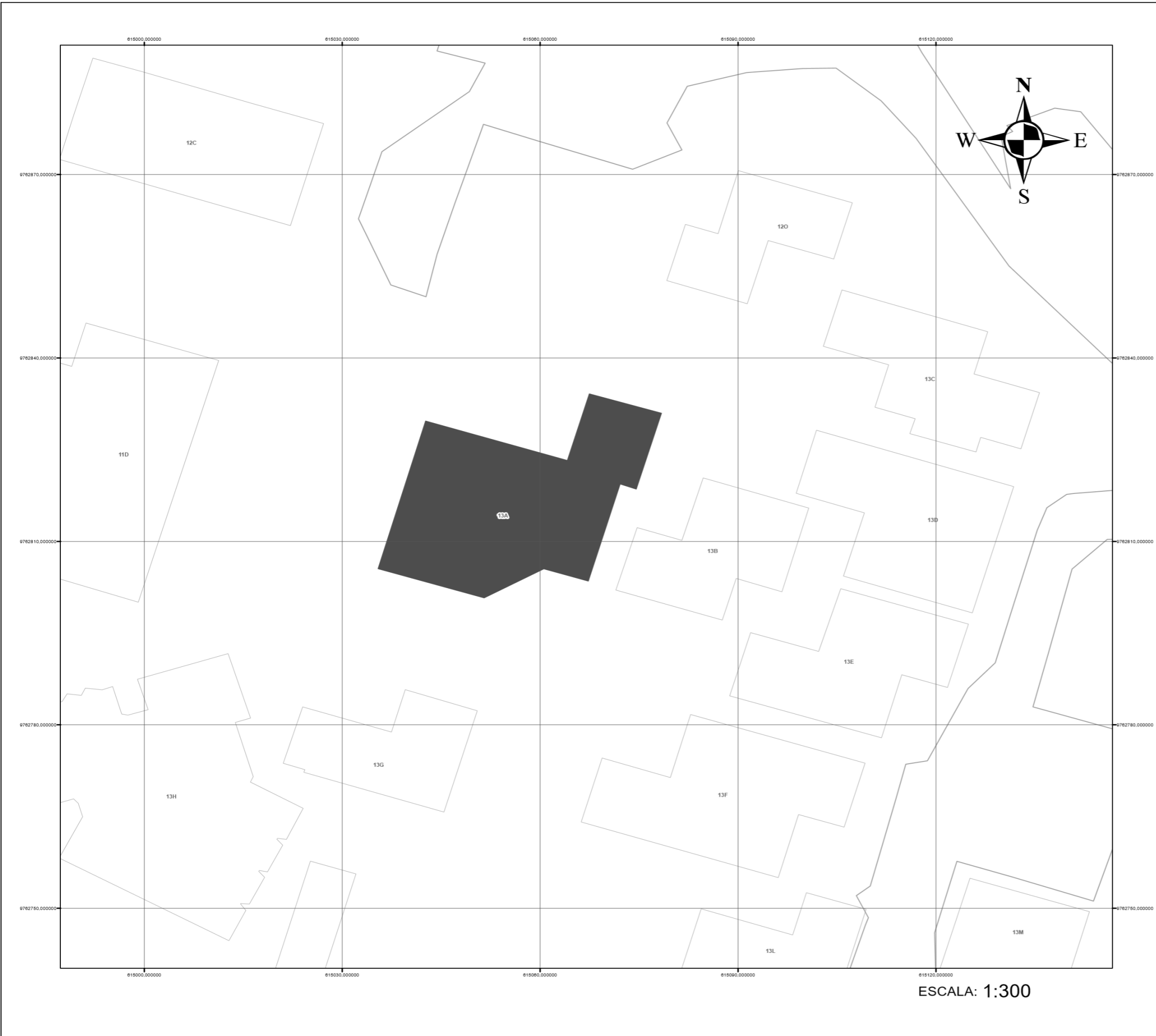
ANEXO G: CRONOGRAMA DE GRANTT



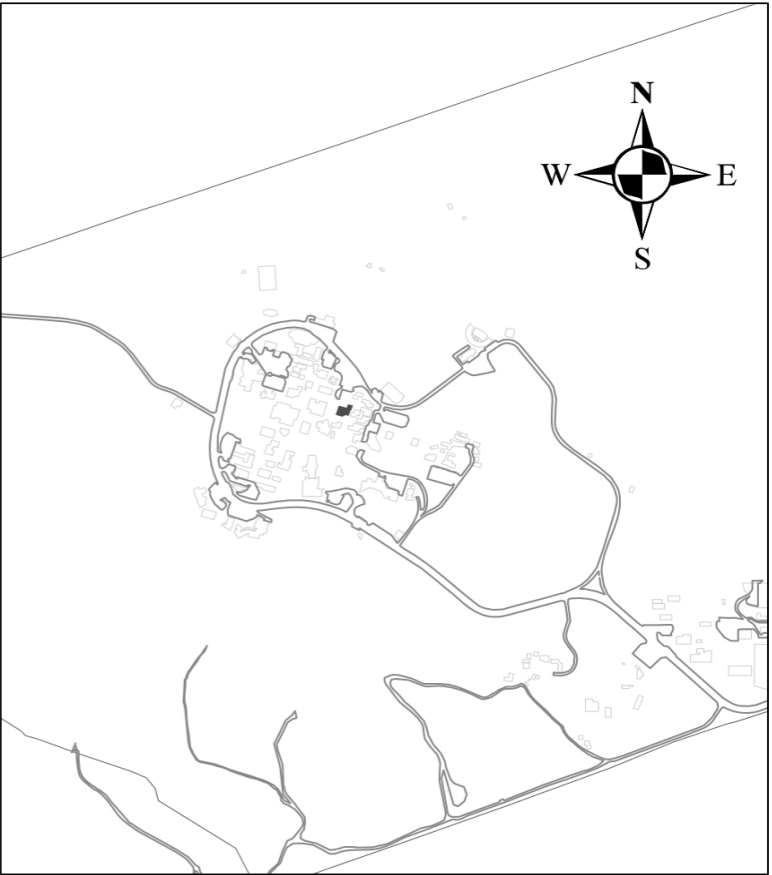
Proyecto: cronograma de obra
Fecha: jue 3/2/22

Tarea		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Hito externo		Progreso manual	
División		Hito inactivo		Resumen manual		Fecha límite			
Hito		Resumen inactivo		solo el comienzo		Tareas críticas			
Resumen		Tarea manual		solo fin		División crítica			
Resumen del proyecto		solo duración		Tareas externas		Progreso			

PLANOS



ESCALA: 1:300

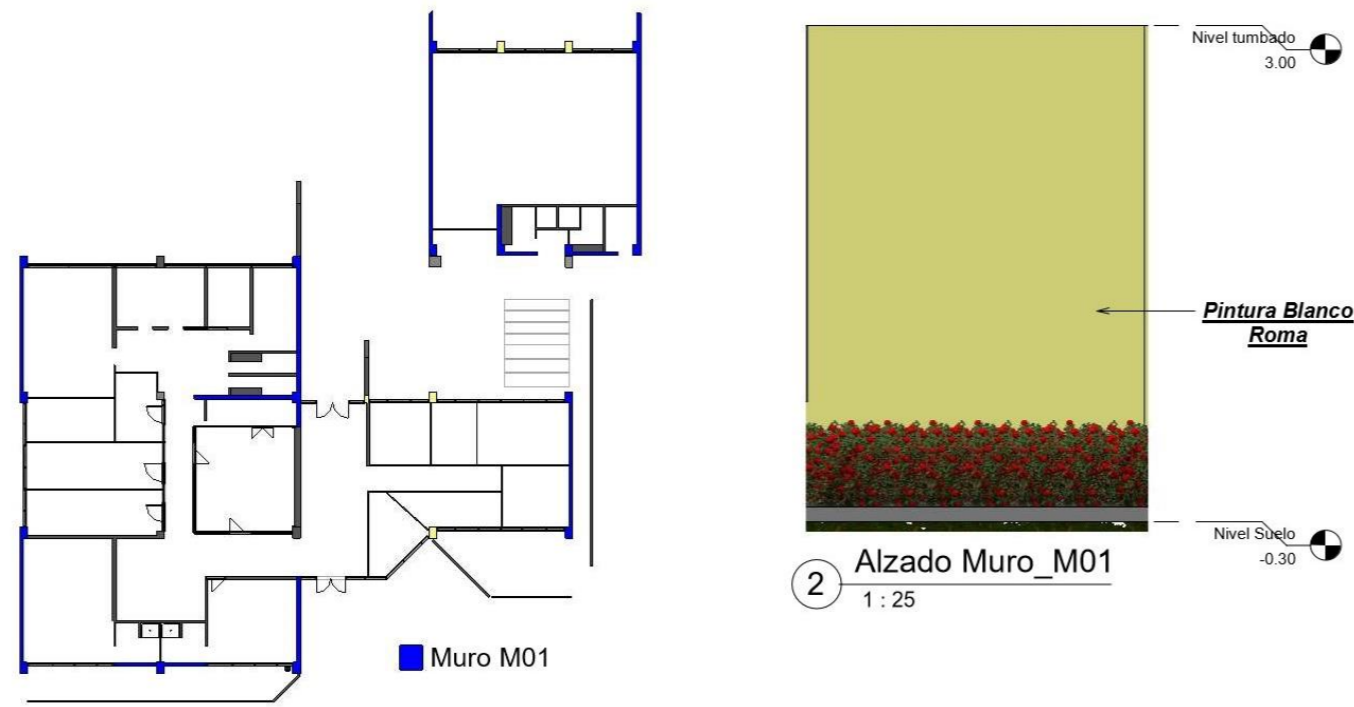


ESCALA: 1:10.000

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL			
FACULTAD DE INGENIERÍAS EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO: ESTUDIO Y REMODELACIÓN DEL DECANATO FICT PARA LA CERTIFICACIÓN EDGE			
CONTENIDO: Plano de Implantación del Edificio Decanato FICT			
Coordinador de Materia Integradora: PhD. Andrés Velastegui	Tutor de conocimientos específicos: PhD Natividad García PhD Eduardo Santos	Estudiantes: Josué Paredes R. Derian Arteaga M.	Fecha de entrega: Noviembre 2021
Tutor de Área de conocimiento: PhD. Eduardo Santos	Dist Int Carola Zavala	Lámina: 1/5	Escala: INDICADAS

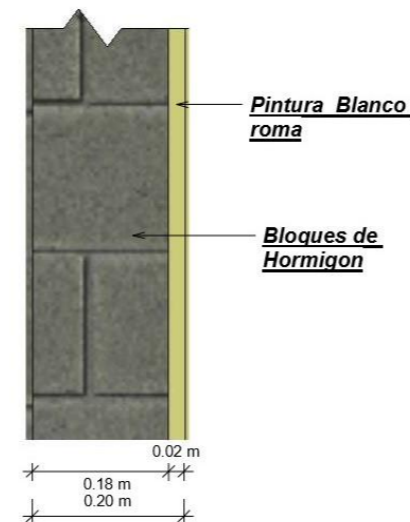
Revestimiento Actual con Pintura

Propuesta de Revestimiento con Pintura Acrilica



1 Planta Muro Actuales
1 : 200

2 Alzado Muro_M01
1 : 25



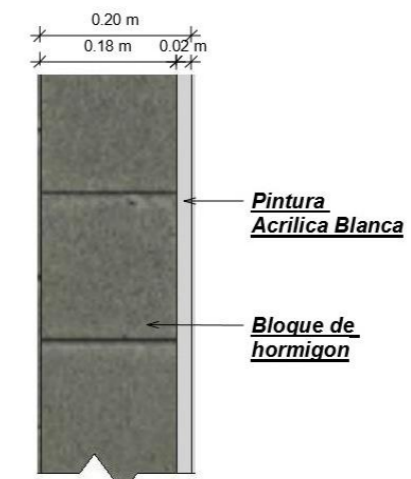
3 Detalle Muro_M01
1 : 5



4 Planta Muro Propuesta
1 : 200



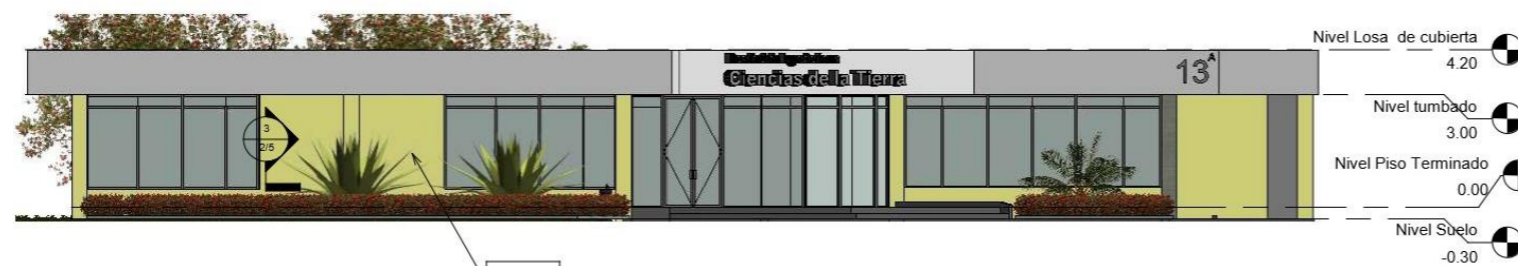
5 Alzado Muro M02 y M03
1 : 25



6 Detalle Muro_M02
1 : 5



7 Detalle Muro_M03
1 : 5

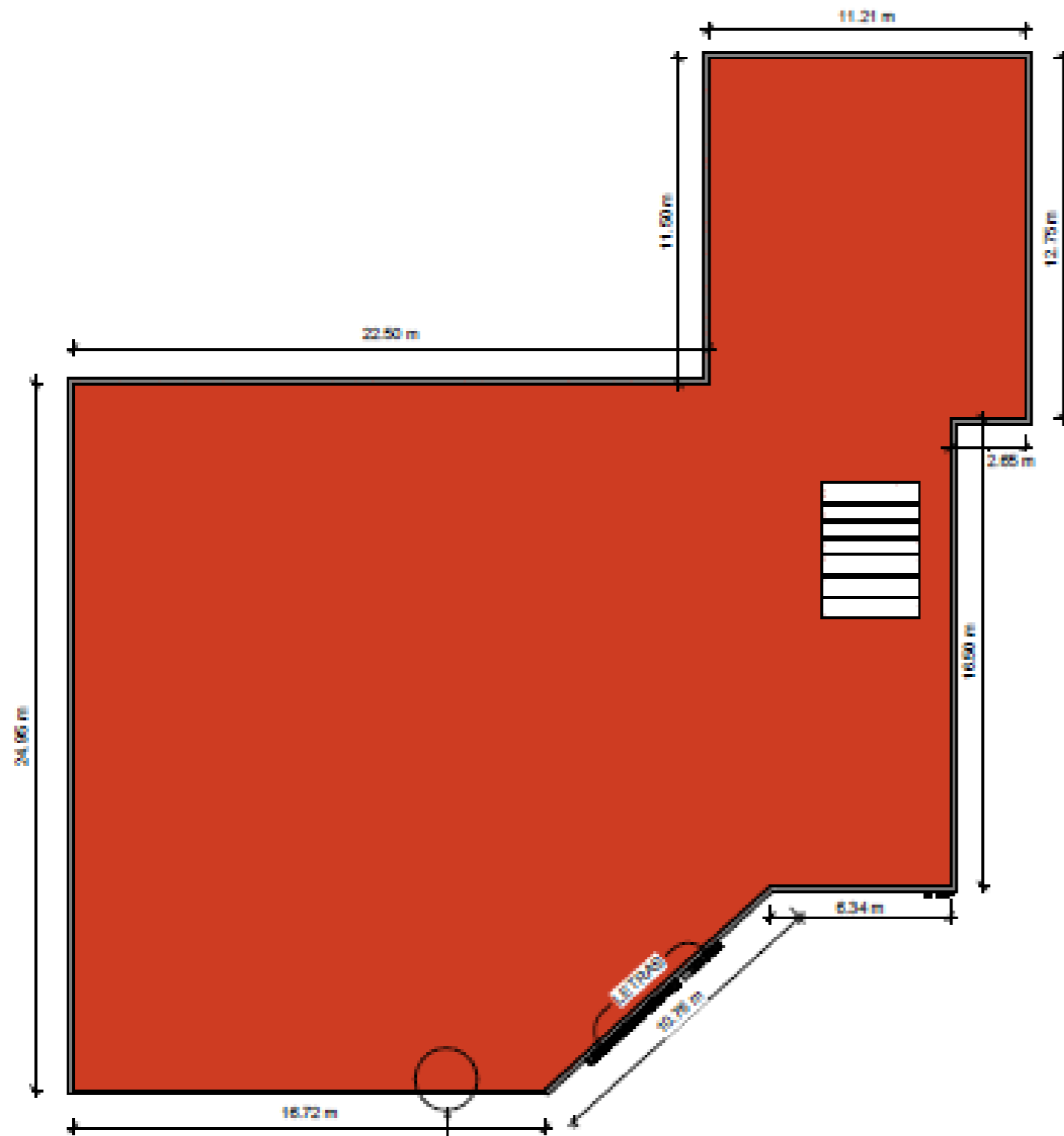


8 Fachada Actual Muros
1 : 100



9 Fachada (Propuesta) Muro
1 : 100

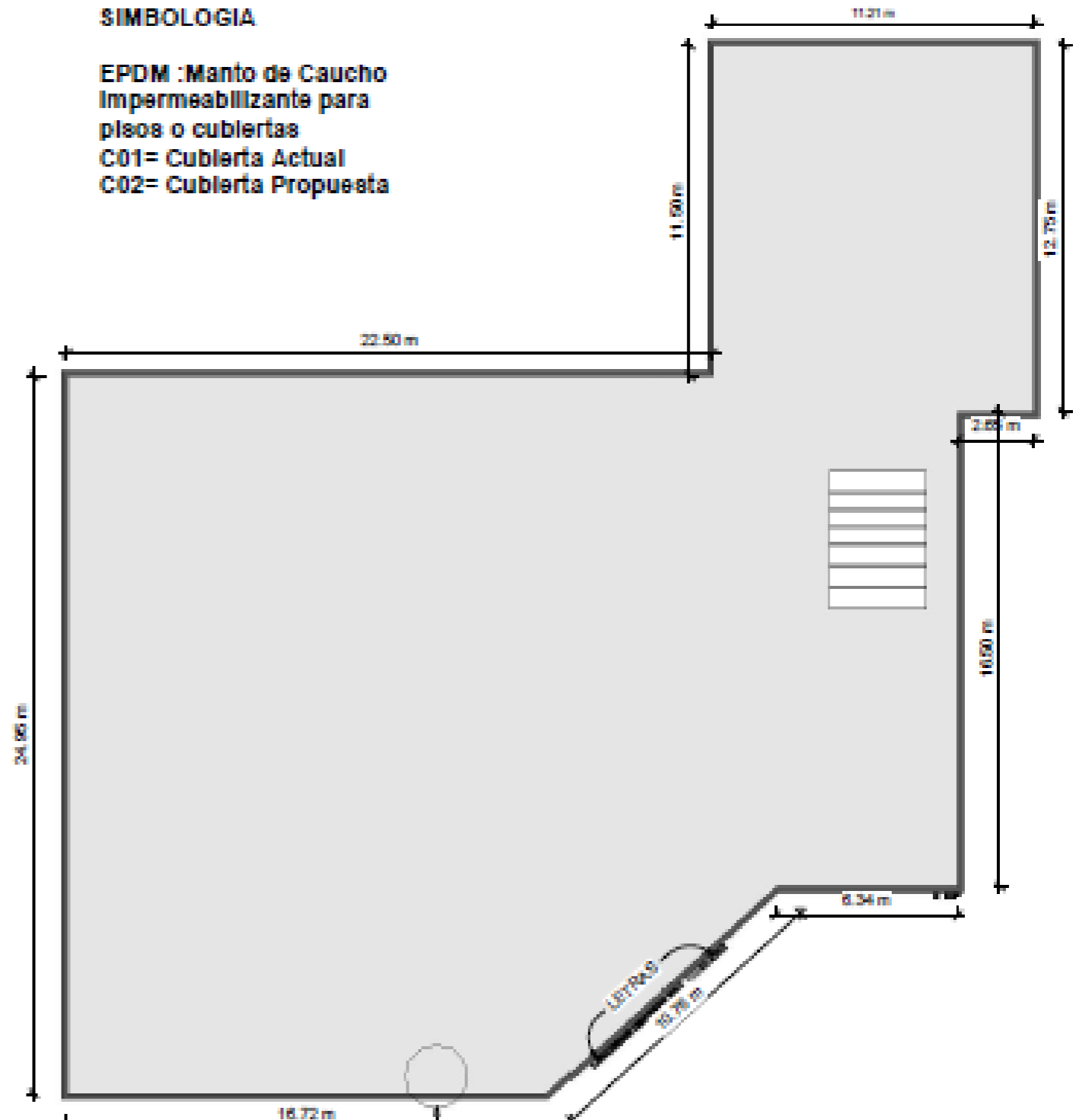
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL			
FACULTAD DE INGENIERÍAS EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO: Estudio y Remodelación del Edificio de Decanato FICT para la certificación EDGE			
CONTENIDO: Revestimiento de Muros en las Fachadas			
Coordinador de Materia Integradora: PhD. Andrés Velastegui	Tutor de conocimientos específicos: PhD Natividad García PhD Eduardo Santos	Estudiantes: Josué Paredes R. Derian Arteaga M.	Fecha de entrega: Noviembre/2021
Tutor de Área de conocimiento: PhD. Eduardo Santos	Arq Eunice Lindao	Lámina: 2/5	Escala: Indicadas



1 Cubierta actual
1 : 100

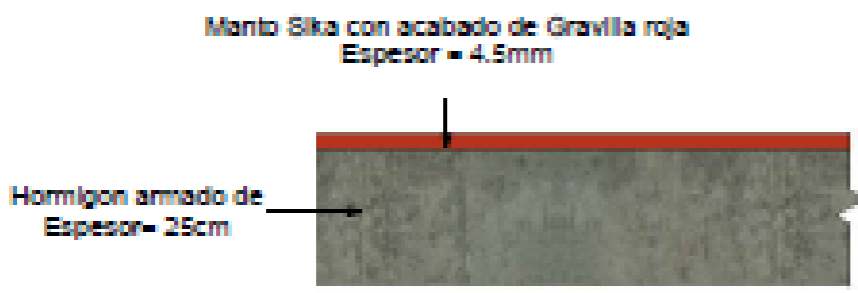
Ver Detalle 1

SIMBOLOGIA
 EPDM :Manto de Caucho Impermeabilizante para pisos o cubiertas
 C01= Cubierta Actual
 C02= Cubierta Propuesta

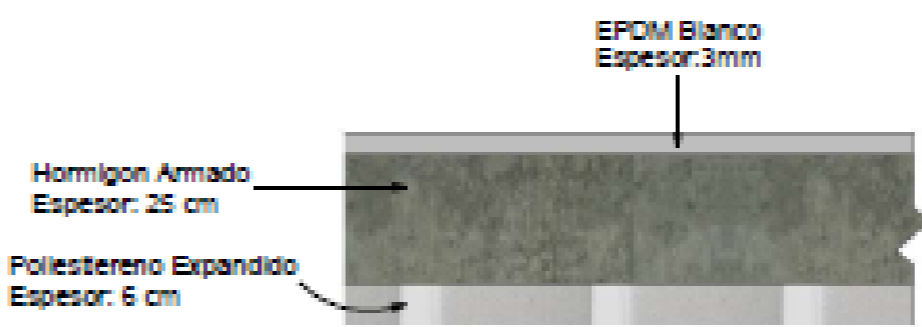


2 Cubierta Propuesta
1 : 100

Ver Detalle 2



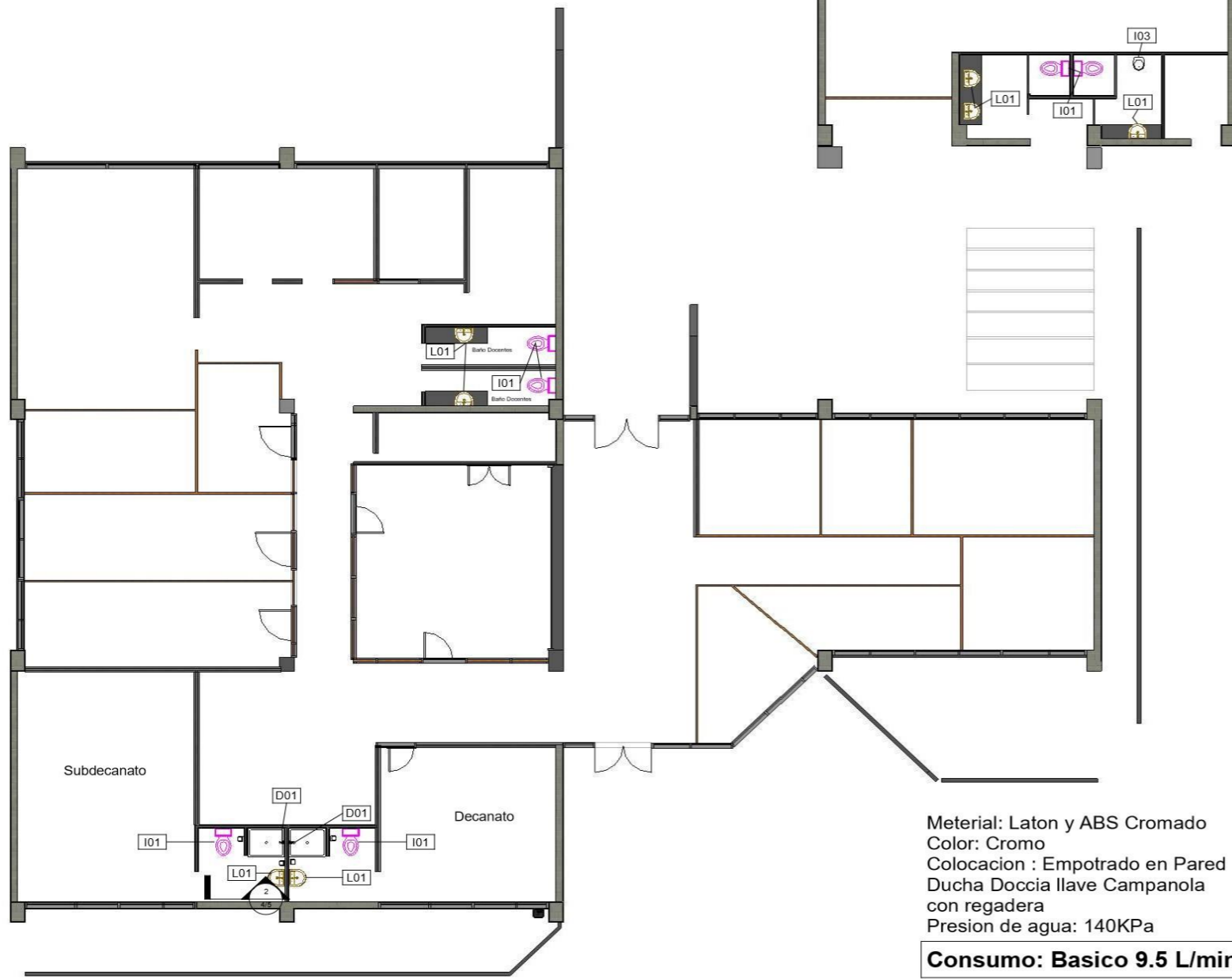
Detalle 1 _Revestimiento de Cubierta Actual



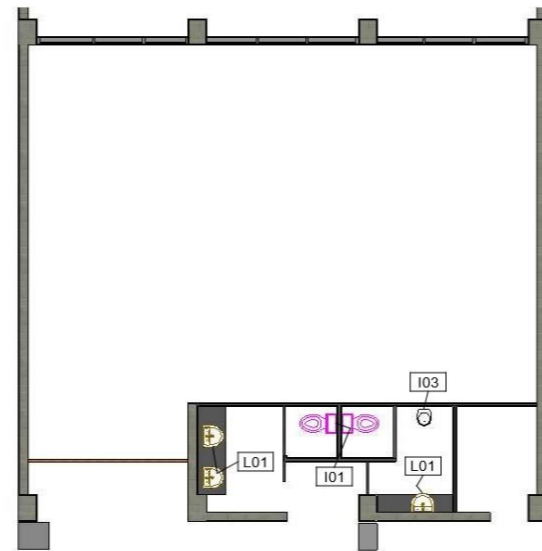
Detalle 2 _Propuesta de Revestimiento de cubierta

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL			
FACULTAD DE INGENIERÍAS EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
Estudio y Remodelación del Edificio de Decanato FICT para la certificación EDGE			
Revestimiento de Cubierta Actual y Propuesta			
Coordinador de la obra (Ingeniero)	Coordinador de la obra (Arquitecto)	Arquitecto	Fecha de entrega
P.N.C. Andrés Velásquez	P.N.C. Nathalia García	Josué Paredes R.	Quilón, Loja (2021)
Trabajo de la asignatura:	P.N.C. Eduardo Benítez	Decano Alberto M.	2022
P.N.C. Eduardo Benítez	Arq. Esthela Linares		2/2

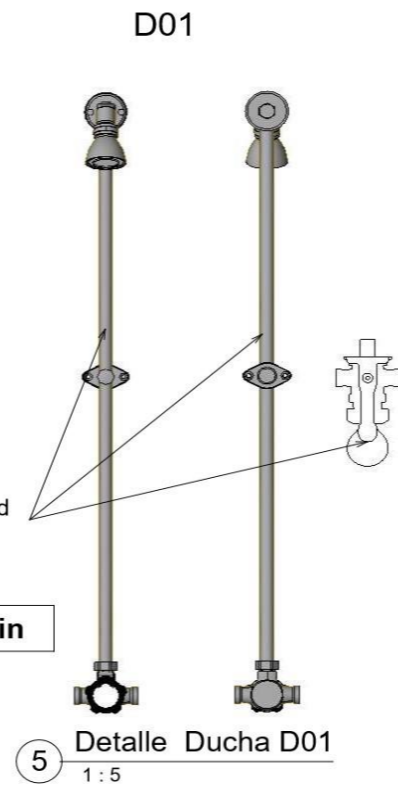
Simbologia
L01= Lavavo Actual
I01= Inodoro Actual
D01=Ducha Actual



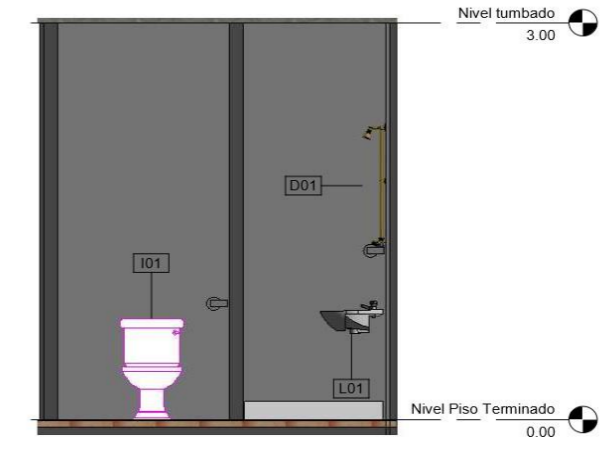
1 **Planta Sanitarios Actuales**
 1 : 75



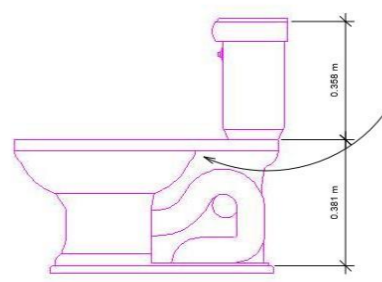
Meterial: Laton y ABS Cromado
 Color: Cromo
 Colocacion : Empotrado en Pared
 Ducha Doccia llave Campanola
 con regadera
 Presion de agua: 140KPa
Consumo: Basico 9.5 L/min



5 **Detalle Ducha D01**
 1 : 5

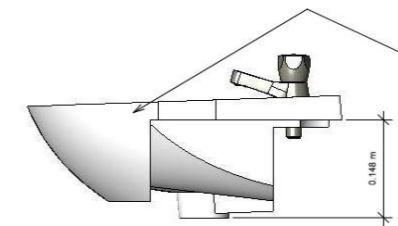


2 **Alzado Frontal Actual**
 1 : 25



3 **Detalle Inodoro I01**
 1 : 10

Material: Porcelana
 Color: Blanco o Rosa
 Colocacion: empotrado en piso
 Sanitario de Doble cuerpo
 Simple
Consumo: Basico 6L/descarga



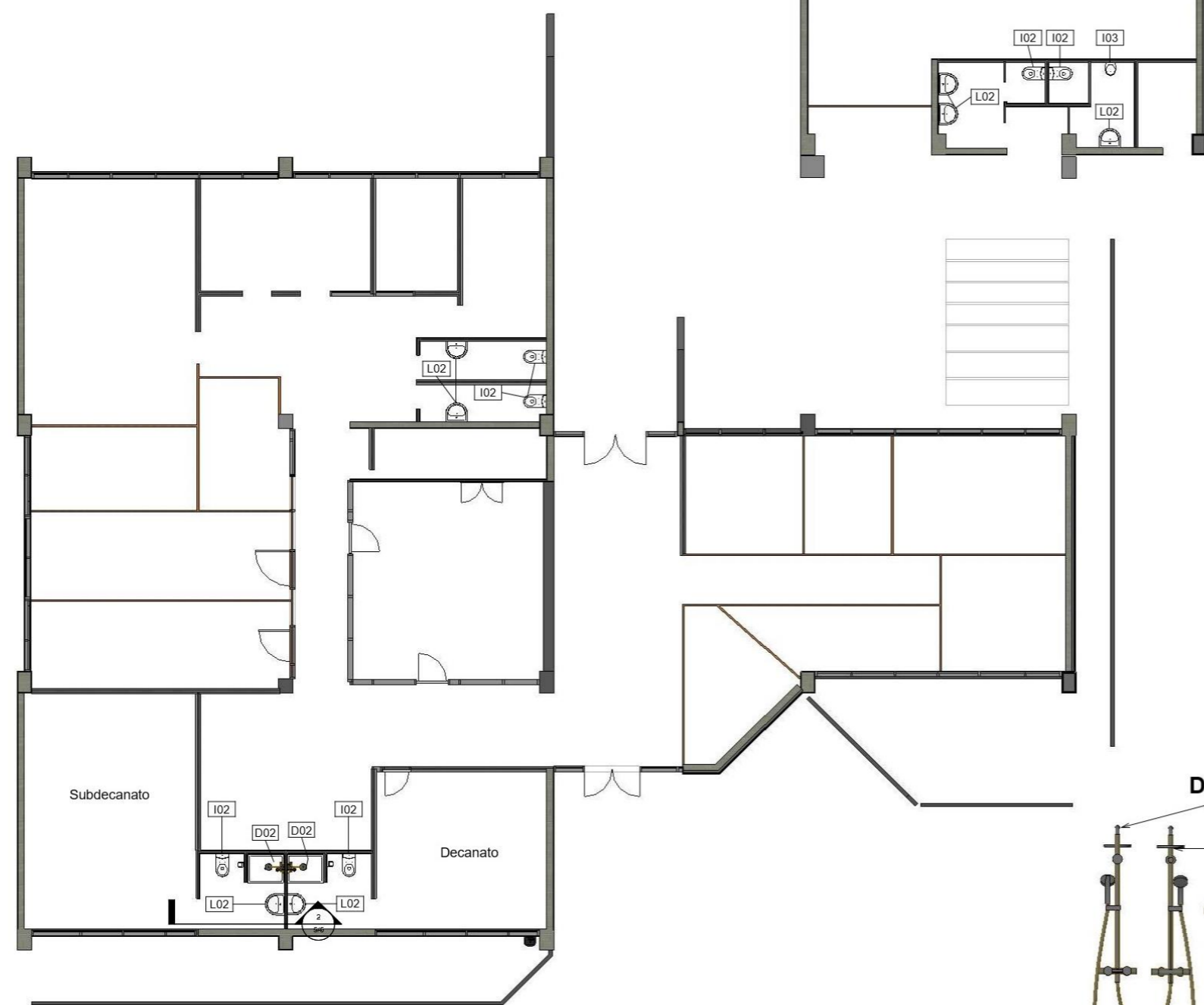
4 **Detalle Lavavo L01**
 1 : 5

Material: Porcelana
 Color: Blanco
 Colacion : Empotrado a muro
 o Meson
 Grifos Shelvi LLave Sencilla
Consumo: Basico 6 L/min

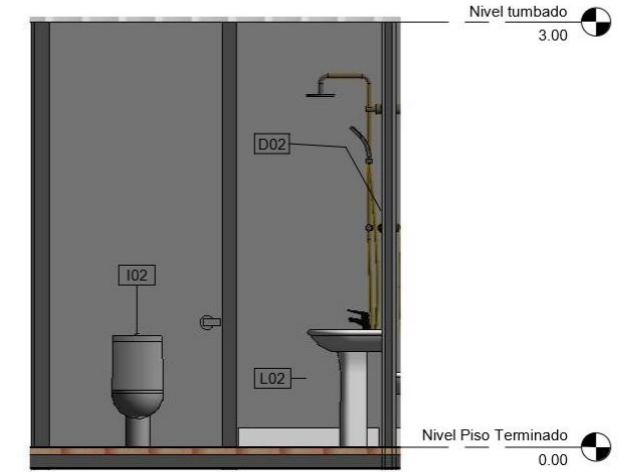
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL			
FACULTAD DE INGENIERÍAS EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO: Estudio y Remodelacion del Edificio de Decanato FICT para la certificacion EDGE			
CONTENIDO: Detalle de Tipo de Piezas Sanitarias Actuales			
Coordinador de Materia Integradora: PhD. Andrés Velastegui	Tutor de conocimientos específicos: PhD Natividad García PhD Eduardo Santos Arq Eunice Lindao	Estudiantes: Josué Paredes R. Derian Arteaga M.	Fecha de entrega: Noviembre/2021
Tutor de Área de conocimiento: PhD. Eduardo Santos			Lámina: 4/5 Escala: Indicadas

Simbologia
L02 = Lavavo Propuesta
I02= Inodoro Propuesta
D02= Ducha Propuesta

Sala de conferencia



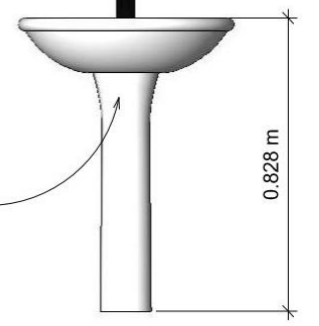
1 **Planta Sanitarios Propuesta**
 1 : 75



2 **Alzado Frontal Propuesta**
 1 : 25

L02

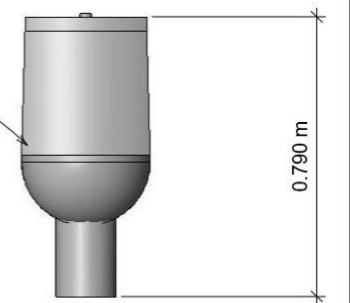
Material: Ceramica
 Color : Blanco
 Colocacion: con Pedestal empotrado al piso
 Lavavo con griferia de 90% de ahorro
 Griferia: Interprise Modelo L1
Consumo: 2 L/min



3 **Detalle Lavavo L02**
 1 : 10

I02

Material: Ceramica
 Color: Blanco
 Colocacion: Empotrado en piso
 Inodoro de un solo cuerpo Lisboa dual Flush
 Consumo:6 L/descarga para solidos y 4 L/descarga para liquidos
Consumo:6 L/descarga para solidos y 4 L/ descarga para liquidos



4 **Detalle Inodoro I02**
 1 : 10

D02

Material ; Laton y ABS Cromado
 Colocacion: Empotrado en Pared
 Ducha standar Nebia de Moen Quattro con 50 % de ahorro de agua
 Diametro: 16.5 cm
Consumo:4.54 L/min



5 **Detalle Ducha D02**
 1 : 20

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL			
FACULTAD DE INGENIERÍAS EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO: Estudio y Remodelacion del Edificio de Decanato FICT para la certificacion EDGE			
CONTENIDO: Detalle de Tipo de Piezas Sanitarias Propuestas			
Coordinador de Materia Integradora: PhD. Andrés Velastegui	Tutor de conocimientos específicos: PhD Natividad Garcia PhD Eduardo Santos	Estudiantes: Josué Paredes R. Derian Arteaga M.	Fecha de entrega: Noviembre/2021
Tutor de Área de conocimiento: PhD. Eduardo Santos	Arq Eunice Lindao	Lámina: 5/5	Escala: Indicadas