

APÉNDICE C3\_3.1\_01: ESTÁNDAR DE EDIFICABILIDAD

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.	INTRODUCCIÓN .....	7
2.	ESTÁNDARES DE EDIFICABILIDAD PARA SUELO DE CLASIFICACIÓN URBANA .....	7
2.1.	INTRODUCCIÓN .....	7
	Consideraciones de aplicabilidad .....	7
	Tipos de usos de la edificación .....	8
	Bloques constructivos .....	8
	Proyecto modificadorio ampliatorio .....	8
	Contenido del estándar .....	9
2.2.	ESTÁNDARES .....	10
2.2.1.	Superficie mínima del lote.....	10
2.2.2.	Ancho mínimo de vía .....	11
2.2.3.	Espacio privado de uso público (EPUP) .....	18
2.2.4.	Retranqueos en fachadas laterales y posteriores.....	24
2.2.4.1.	Espacio aéreo por fuera de la diagonal de proyección de asoleamiento.....	32
2.2.5.	Integración de retiro frontal de la planta a nivel de acera al espacio público.....	47
2.2.6.	Cerramientos .....	50
2.2.7.	Capacidad Receptiva.....	56
2.2.8.	Retiro del borde superior de quebrada abierta.....	58
2.2.9.	Recolección y reutilización de agua lluvia .....	61
2.2.10.	Eficiencia y buenas prácticas en el consumo de agua .....	69
2.2.11.	Tratamiento de aguas grises .....	78
2.2.12.	Eficiencia en el consumo de energía .....	84
2.2.13.	Diversidad de usos .....	86
2.2.14.	Sostenibilidad en Materiales.....	90
2.2.15.	Gestión integral de residuos .....	94
2.2.16.	Cobertura vegetal.....	99
2.2.17.	Reflectancia y absortancia .....	104

2.2.18.	Confort térmico .....	107
2.2.19.	Confort lumínico .....	111
3.	MAYOR APROVECHAMIENTO POR INCREMENTO DEL COEFICIENTE DE OCUPACIÓN DEL SUELO EN PLANTA BAJA .....	116
4.	ESTÁNDARES DE EDIFICABILIDAD PARA SUELO DE CLASIFICACIÓN RURAL .....	117
4.1.	INTRODUCCIÓN .....	117
	Consideraciones de aplicabilidad .....	117
	Tipos de usos de la edificación .....	117
	Bloques constructivos .....	119
	Proyecto modificadorio-ampliatorio.....	119
	Contenido del estándar .....	120
4.2.	ESTÁNDARES .....	121
4.2.1.	Retiro de borde superior de quebrada abierta.....	121
4.2.2.	Eficiencia y buenas prácticas en el consumo de agua .....	124
4.2.3.	Recolección y reutilización de agua lluvia .....	127
4.2.4.	Eficiencia energética .....	132
4.2.5.	Sostenibilidad en Materiales .....	135
4.2.6.	Gestión de residuos .....	138
4.2.7.	Cobertura vegetal .....	143

# ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Estructura del estándar de edificabilidad.....	7
Gráfico 2. Gráfico referencial aplicación de retranqueo por ancho mínimo de vía.....	13
Gráfico 3. Gráfico referencial aplicación de la Condición 1-AMV retiro desde planta baja .....	14
Gráfico 4. Gráfico referencial asignación de doble código de edificabilidad y frente a dos vías. ....	15
Gráfico 5. Gráfico referencial asignación de doble código de edificabilidad y frente a dos vías .....	15
Gráfico 6. Gráfico referencial asignación de doble código de edificabilidad y frente a dos vías que no cumplen el ancho mínimo de vía.....	16
Gráfico 7. Gráfico referencial espacio privado de uso público (EPUP).....	18
Gráfico 8. Gráfico referencial lineamientos de los Espacios Privados de Uso Público (EPUP).....	21
Gráfico 9. Gráfico referencial integración de uno de los retiros laterales y/o el posterior al espacio público. ....	22
Gráfico 10. Gráfico referencial agrupación de retiros posteriores entre dos (2) o más lotes colindantes para integrarlos al espacio público. ....	23
Gráfico 11. Gráfico referencial diagonal de proyección de asoleamiento y retiro.....	26
Gráfico 12. Gráfico referencial de retiros mayores para edificaciones de acuerdo con su altura.....	27
Gráfico 13. Gráfico referencial retiros para edificaciones de acuerdo con la Diagonal de Proyección .....	28
Gráfico 14. Gráfico referencial retiros para edificaciones de acuerdo con la Diagonal de Proyección .....	29
Gráfico 15. Gráfico referencial retranqueos en forma de ocupación Pareada (B), Continua (C), y a Línea de fábrica (D).....	30
Gráfico 16. Gráfico referencial predios con forma de ocupación Pareada (B), Continua (C) y a Línea de Fábrica (D) que opten por establecer retiros .....	31
Gráfico 17. Espacio aéreo por fuera de la diagonal de proyección de asoleamiento .....	33
Gráfico 18. Esquema del triángulo rectángulo formado por la diagonal de proyección de asoleamiento .....	36
Gráfico 19. Caso de una sola fachada.....	37
Gráfico 20. Caso de fachadas, sin traslape .....	38
Gráfico 21. Caso de fachadas, un traslape.....	39
Gráfico 22. Caso tres fachadas, dos traslapes .....	41
Gráfico 23. El lote proponente colinda con lotes sin construcción existente .....	44
Gráfico 24. El lote proponente colinda con lotes con edificación existente, que no hayan edificado toda su edificabilidad máxima permitida .....	45
Gráfico 25. Gráfico referencial El lote proponente colinda con lotes con edificación existente que haya edificado toda su edificabilidad máxima permitida .....	46
Gráfico 26. Gráfico referencial de integración en fachada frontal .....	48
Gráfico 27. Gráfico referencial de integración en edificaciones a línea de fábrica .....	49
Gráfico 28. Gráfico referencial cerramiento con pendiente.....	51
Gráfico 29. Gráfico referencial cerramiento - Muro alto .....	51
Gráfico 30. Gráfico referencial cerramiento - Muro bajo.....	52
Gráfico 31. Gráfico referencial cerramiento Semi – transparente .....	53
Gráfico 32. Gráfico referencial cerramiento Transparente .....	53
Gráfico 33. Gráfico referencial Cerramiento verde .....	54
Gráfico 34. Gráfico referencial Sin cerramiento.....	55
Gráfico 35: Gráfico de porcentaje de agua lluvia recolectada y reutilizada .....	63
Gráfico 36. Gráfico de tratamiento y reutilización de aguas grises y negras.....	79

Gráfico 37. Eficiencia en el consumo de energía.....	85
Gráfico 38. Gráfico referencial fachadas con materiales permeables .....	87
Gráfico 39. Esquema del Análisis de flujo de materiales.....	92
Gráfico 40. Diagrama de gestión integral de residuos durante todas las fases de la edificación.....	96
Gráfico 41. Gráfico de vegetación estratificada .....	99
Gráfico 42. Gráfico referencial de cobertura vegetal.....	101
Gráfico 43. Gráfico referencial usos de suelo rural .....	118
Gráfico 44. Gráfico referencial retiro de borde superior de quebrada abierta .....	122
Gráfico 45. Gráfico de eficiencia de energía rural.....	133
Gráfico 46. Diagrama de gestión integral de residuos durante todas las fases de la edificación.....	140
Gráfico 47. Gráfico de vegetación estratificada .....	143

# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tamaño mínimo de lote en edificaciones según su altura en pisos.....	11
Tabla 2. Anchos mínimos de vías para edificaciones según la forma de implantación.....	13
Tabla 3. Tabla de verificación - Condicionante según el ancho mínimo de vía.....	17
Tabla 4. Altura del origen de la diagonal de proyección de asoleamiento .....	26
Tabla 5. Retiros mayores para edificaciones en función a su altura.....	27
Tabla 6. Retiros para edificaciones en lotes con forma de ocupación aislada de acuerdo con la diagonal de proyección.....	28
Tabla 7. Retiros para edificaciones en lotes con forma de ocupación aislada de acuerdo con la Diagonal de proyección.....	29
Tabla 8. Tabla de verificación - Proyección de Asoleamiento en fachadas laterales y posterior para forma Aislada (A).....	32
Tabla 9. Aplicación del caso de una sola fachada.....	37
Tabla 10. Aplicación del caso de dos fachadas, sin traslape.....	39
Tabla 11. Aplicación del caso de dos fachadas, con un traslape.....	40
Tabla 12. Aplicación del caso de tres fachadas, con dos traslapes.....	41
Tabla 13. Ancho mínimo del ingreso a nivel de acera según pendiente .....	49
Tabla 14. Tabla de Verificación - Integración de retiro frontal de la planta a nivel de acera al espacio público. 50	
Tabla 15. Tabla de verificación - Cerramientos.....	56
Tabla 16. Tabla de verificación - Capacidad receptiva.....	58
Tabla 17. Tabla de verificación - Borde de quebrada.....	61
Tabla 18. Factor de ajuste de pluviosidad por zonas del DMQ.....	64
Tabla 19. Coeficientes de escorrentía superficial según profundidad de sustratos .....	64
Tabla 20. Tabla de verificación – Recolección y reutilización de agua lluvia .....	69
Tabla 21. Tabla de verificación – Recolección y reutilización de agua lluvia .....	69
Tabla 22. Caudales y factores de uso para el cálculo del escenario base por usuario .....	71
Tabla 23. Tabla de verificación - Eficiencia y buenas prácticas en el consumo de agua.....	77
Tabla 24. Tabla de verificación - Generación de aguas grises por uso y usuario.....	83
Tabla 25. Tabla de verificación – Tratamiento y reutilización de aguas grises.....	83
Tabla 26. Tabla de verificación - Eficiencia en el consumo de energía, escenario base.....	86
Tabla 27. Tabla de verificación – Diversidad de Usos .....	90
Tabla 28. Criterios para materiales sostenibles .....	91
Tabla 29. Tabla de verificación - Materiales sostenibles 1.....	93
Tabla 30. Tabla de verificación - Materiales sostenibles 2.....	94
Tabla 31. Tabla de verificación - Gestión integral de residuos sólidos.....	97
Tabla 32. Tabla de verificación - Gestión integral de residuos sólidos 3.....	97
Tabla 33. Tabla de verificación - Gestión integral de residuos sólidos 2.....	98
Tabla 34. Tabla de verificación - Cobertura vegetal 1.....	103
Tabla 35. Tabla de verificación - Cobertura vegetal 2.....	103
Tabla 36. Tabla de verificación - Reflectancia y absortancia .....	106
Tabla 37. Tabla de verificación – Confort térmico .....	111
Tabla 38. Tabla de porcentajes DLF.....	114
Tabla 39. Tabla de verificación - Confort lumínico.....	115

Tabla 40. Tabla de verificación - Borde de quebrada.....	124
Tabla 41. Tabla de verificación – Eficiencia y buenas prácticas en el consumo de agua .....	127
Tabla 42. Factor de ajuste de pluviosidad por zonas del DMQ .....	129
Tabla 43. Tabla de verificación- Recolección de agua lluvia .....	131
Tabla 44. Tabla de verificación - Tratamiento del efluente de agua para puntaje .....	132
Tabla 45. Tabla de verificación - Tratamiento del efluente de agua para puntaje extra.....	132
Tabla 46. Tabla de verificación - Eficiencia energética .....	134
Tabla 47. Tabla de verificación - Eficiencia energética .....	134
Tabla 48. Criterios para materiales sostenibles .....	135
Tabla 49. Tabla de verificación - Materiales sostenibles 1.....	138
Tabla 50. Tabla de verificación - Gestión integral de residuos sólidos.....	141
Tabla 51. Tabla de verificación - Gestión integral de residuos sólidos 3.....	141
Tabla 52. Tabla de verificación - Gestión integral de residuos sólidos 2.....	142
Tabla 53. Tabla de verificación: cobertura vegetal 1 .....	146
Tabla 54. Tabla de verificación - Cobertura vegetal 2.....	147

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente documento determina los estándares de edificabilidad de aplicación para suelo de clasificación urbano y suelo clasificación rural del Distrito Metropolitano de Quito con el fin de promover la construcción de una ciudad con un hábitat sostenible, resiliente, equitativo, inclusivo y seguro para los ciudadanos.

Gráfico 1. Estructura del estándar de edificabilidad



## 2. ESTÁNDARES DE EDIFICABILIDAD PARA SUELO DE CLASIFICACIÓN URBANA

### 2.1. INTRODUCCIÓN

El presente capítulo establece la aplicación del estándar de edificabilidad para suelo de clasificación urbano. Determina parámetros generales y específicos que serán de obligatorio cumplimiento, únicamente para la obtención de la Licencia Metropolitana Urbanística de edificación – LMU (20).

#### Consideraciones de aplicabilidad

Todas las edificaciones y/o proyectos del Distrito Metropolitano de Quito en suelo de clasificación urbana deberán regirse a las condiciones:

- Aprovechamiento constructivo asignado por el Plan de Uso y Gestión de Suelo.
- Cumplir con las condicionantes establecidas en cada estándar según corresponda y/o aplique.
- Aplicar y cumplir con las reglas técnicas de arquitectura y urbanismo.

La aplicabilidad de los estándares puede estar condicionados al área útil de la edificación y/o tipo de uso de edificación.

### Tipos de usos de la edificación

La aplicabilidad de los estándares se distingue además por los tipos de usos de la edificación, los cuales han sido clasificados en los siguientes grupos:

- a. Vivienda – Hospedaje.
- b. Comercio – Oficinas.
- c. Equipamientos.

El estándar no aplica para equipamientos de infraestructura y especial. Además, el estándar de edificabilidad no se aplicara para edificaciones de uso de suelo industrial o para proyectos que contemplen vivienda de interés social, , se aplicará la normativa vigente que haya sido creada para el efecto.

### Bloques constructivos

Para los casos en que el proyecto edificatorio está compuesto por un conjunto de bloques constructivos, se deberán aplicar los estándares a cada bloque constructivo de forma independiente según el área útil alcanzada del mismo y aplicando los parámetros que les corresponda.

Adicionalmente se deberá cumplir los estándares enlistados a continuación para la totalidad del proyecto (conjunto de bloques):

- a. Cerramientos.
- b. Retiro de borde superior de quebrada abierta.
- c. Porcentaje de área permeable.
- d. Recolección y reutilización de agua lluvia.
- e. Tratamiento y reutilización de aguas grises
- f. Generación de energía in-situ.
- g. Gestión integral de residuos.
- h. Cobertura vegetal.

### Proyecto modificadorio ampliatorio

En caso de modificadorios – ampliatorios que apliquen a esta normativa se aplicara lo siguiente:

- a. Considerando el área útil ampliada o modificada deberán aplicar los siguientes estándares:
  - i. Sostenibilidad en materiales.
  - ii. Eficiencia y buenas prácticas en el consumo de agua.



- iii. Eficiencia en el consumo de energía.
  - iv. Diversidad de usos.
  - v. Confort térmico.
  - vi. Confort lumínico.
- b. Considerando el área útil de toda la edificación deberán aplicar los siguientes estándares:
- i. Espacio privado de uso público (EPUP)
  - ii. Retranqueo en fachadas laterales y posteriores
  - iii. Recolección y reutilización de agua lluvia
  - iv. Estacionamientos de bicicletas.
  - v. Generación de energía in-situ.
  - vi. Cobertura vegetal.
  - vii. Gestión integral de residuos.

### Contenido del estándar

Cada estándar contiene las siguientes secciones:

- a. **Parámetros generales del estándar:** Son requisitos de obligatorio cumplimiento a ser considerados para la aplicación del estándar.
- b. **Parámetros específicos del estándar:** Son requisitos de obligatorio cumplimiento a ser considerados para la aplicación del estándar.
- c. **Línea base:** Menciona los lineamientos a considerar para el proceso de cálculo y cumplimiento de los parámetros del estándar, en los estándares que se requiera.
- d. **Proceso de cálculo:** Describe los pasos a seguir para calcular los datos necesarios para el cumplimiento de las condiciones de cada estándar, en algunos casos en función de la línea base.
- e. **Medios de verificación:** Son los documentos y/o información necesaria, que el administrado debe presentar para la verificación del cumplimiento del estándar. En la mayoría de estándares, los medios de verificación corresponden a los planos arquitectónicos y de ingeniería propios del proyecto y, otros requisitos documentales para la obtención de la licencia LMU (20) para edificación.

Para el cumplimiento del estándar se deberá presentar una memoria técnica desde los 500 m<sup>2</sup>, la cual deberá contener como mínimo:

- a. Información general y descriptiva del proyecto.
- b. Descripción de los estándares aplicados a la edificación, con sus respectivos medios de verificación.
- c. Cuadro resumen del cumplimiento de cada estándar aplicado según el formato indicado en los medios de verificación.
- d. Firmas de responsabilidad del equipo técnico responsable de cada especialidad.

Cuando las estrategias presentadas para el cumplimiento de uno o varios estándares, se realizan en base a estudios hechos por un equipo consultor, academia u otras fuentes, el proyecto deberá contar además con una memoria técnica explicativa, información y documentación como respaldo, con la correspondiente firma de responsabilidad del profesional a cargo.

## 2.2. ESTÁNDARES

### 2.2.1. Superficie mínima del lote

La altura de las edificaciones medida en número de pisos dependerá de la superficie del lote. La superficie del lote no se refiere al lote mínimo del código de edificabilidad el cual se aplica a procesos de fraccionamiento. En todos los casos debe cumplir con los retiros determinados en la norma.

#### **PARÁMETROS GENERALES DEL ESTÁNDAR. -**

Para el cumplimiento del estándar, el proyecto aplicará lo siguiente:

- a. El estándar aplica en proyectos con aprovechamiento constructivo vertical o por pisos.
- b. Las edificaciones entre dieciséis a veinte pisos (16 y 20) pisos deben cumplir con una superficie mínima de lote de cuatrocientos metros cuadrados (400 m<sup>2</sup>).
- c. Las edificaciones entre veintiún a veinticinco (21 y 25) pisos deben cumplir con una superficie mínima de lote de seiscientos metros cuadrados (600) m<sup>2</sup>.
- d. Las edificaciones entre veintiséis a treinta (26 y 30) pisos deben cumplir con una superficie mínima de lote de novecientos metros cuadrados (900 m<sup>2</sup>).
- e. Las edificaciones entre treinta y uno a treinta y cinco (31 y 35) pisos deben cumplir con una superficie mínima de lote de mil doscientos (1200 m<sup>2</sup>).
- f. Las edificaciones de treinta y seis a cuarenta (36 y 40) pisos deben cumplir con una superficie mínima de lote de mil quinientos metros cuadrados (1500 m<sup>2</sup>).
- g. En todos los casos, la superficie mínima del lote tendrá una tolerancia del cuatro por ciento (4%).
- h. En edificaciones de hasta quince (15) pisos, no se establece una superficie mínima del lote para su implantación.

Tabla 1. Tamaño mínimo de lote en edificaciones según su altura en pisos

ALTURA EN PISOS	SUPERFICIE MÍNIMA DEL LOTE
16 a 20 pisos	400.00 m2
21 a 25 pisos	600.00 m2
26 a 30 pisos	900.00 m2
31 a 35 pisos	1200.00 m2
36 a 40 pisos	1500.00 m2

**PARÁMETROS ESPECÍFICOS DEL ESTÁNDAR.-**

El estándar no contiene parámetros específicos.

**LÍNEA BASE. -**

El estándar no contiene línea base.

**PROCESO DE CÁLCULO. -**

El estándar no contiene proceso de cálculo.

**MEDIOS DE VERIFICACIÓN. -**

A través de los siguientes medios de verificación, se revisará la aplicación y cumplimiento del estándar.

- a. Área del lote según el IRM o “informe” de registro de la propiedad en caso de unificación de lotes.

**2.2.2. Ancho mínimo de vía**

El presente estándar define los anchos de vía que deben cumplir las vías frentistas al lote donde se implanta el proyecto.

El estándar aplica edificaciones de cuatro (4) pisos en adelante ubicados en lotes con frente hacia vías arteriales, colectoras y locales incluido pasajes peatonales y escalinatas.

El ancho de la vía (AV) al que hará referencia el presente estándar, es el valor de ancho de vía definido en el Informe de Regulación Metropolitana (IRM) compuesto por la sumatoria del ancho de calzada, aceras y parterres en caso de existir. El ancho de la vía (AV) se analizará a fin de conocer que parámetro se deberá aplicar en el proyecto conforme uno de los siguientes casos:

- i. **(aa) Retiro frontal a los dos lados de la vía:** Cuando el lote que pretende edificar y el lote frentista tiene asignados códigos de edificabilidad cuya forma de ocupación establezca retiros frontales.
- ii. **(bb) Retiro frontal a un lado de la vía:** Cuando el lote que pretende edificar tiene asignado código de edificabilidad cuya forma de ocupación establezca retiro frontal y el lote frentista tiene asignado un código de edificabilidad cuya forma de ocupación establezca a línea de fábrica o viceversa.
- iii. **(cc) A línea de fábrica a ambos lados de la vía:** Cuando el lote que pretende edificar y el lote frentista tienen asignados códigos de edificabilidad cuya forma de ocupación establezca a línea de fábrica.
- iv. **(dd) Frente a un parque o plaza:** Cuando el lote que pretende edificar sea frentista a lotes constituidos como parques y plazas de propiedad municipal, en la totalidad de uno o varios de sus frentes, se exonera del cumplimiento del ancho mínimo de vía en el frente correspondiente, aunque el ancho de vía (AV) definido en el IRM no cumpliera con el mínimo requerido.

En lotes que tenga frente a dos o más vías de la misma jerarquía, la vía principal (X) será determinada por la ubicación propuesta del ingreso peatonal y las vías restantes serán identificadas como secundarias (Xs).

Cuando el lote que pretende edificar sea frentista a dos o más lotes cuyas formas de ocupación, asignados mediante sus respectivos códigos de edificabilidad, sean distintas entre sí y varíen entre ocupaciones con retiros frontales y a línea de fábrica, el ancho mínimo de vía requerido será el de la distancia mayor de acuerdo a lo establecido en la tabla de anchos mínimos de vías para edificaciones según la forma de ocupación.

Las medidas establecidas en esta tabla tendrán un rango de tolerancia de un metro (1.00 m), para cumplir con el ancho min de vía de manera directa.

#### **PARÁMETROS GENERALES DEL ESTÁNDAR. -**

Conforme al análisis y resultado del ancho real de la vía (AV), para el cumplimiento del estándar, el proyecto aplicará lo siguiente:

- a. **Parámetro si se cumple el ancho mínimo de vía:**  
Los proyectos de edificaciones, en cualquiera de los casos de análisis de la vía (AV), deberán cumplir con los siguientes valores:

Tabla 2. Anchos mínimos de vías para edificaciones según la forma de implantación

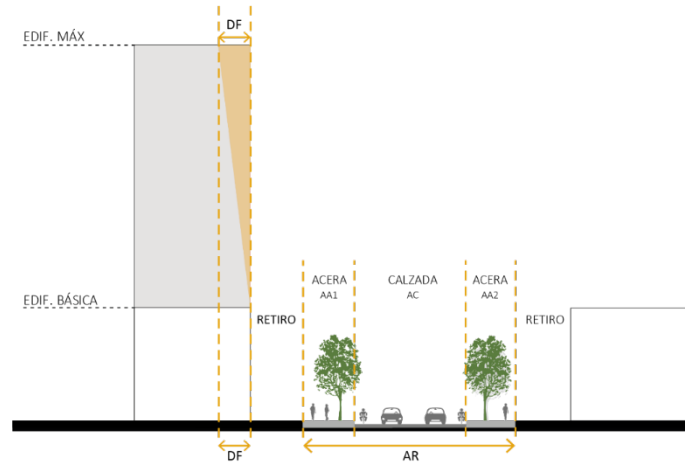
ANCHOS DE VÍA	Retiro frontal a los dos lados de vía (AA)	Retiro frontal a un lado de la vía (BB)	A línea de fábrica a los dos lados de la vía (CC)
<b>De 12 a 18 Pisos</b>			
Ancho mínimo de vía principal "X"	10.00 m	12.00 m	16.00 m
Ancho, mínimo de vía secundaria "Xs"	8.00 m	10.00 m	10.00 m
<b>De 19 a 24 Pisos</b>			
Ancho mínimo de vía principal "X"	16.00 m	18.00 m	22.00 m
Ancho mínimo de vía secundaria "Xs"	10.00 m	12.00 m	12.00 m
<b>De 25 a 31 Pisos</b>			
Ancho Mínimo de vía principal "X"	22.00 m	24.00 m	28.00 m
Ancho mínimo de vía secundaria "Xs"	16.00 m	20.00 m	20.00 m
<b>De 32 a 40 Pisos</b>			
Ancho Mínimo de vía principal "X"	28.00 m	32.00 m	36.00 m
Ancho mínimo de vía secundaria "Xs"	20.00 m	22.00 m	22.00 m

**b. Parámetros para retranqueo por ancho mínimo de vía:**

Cuando las vías frentistas principales o secundarias no cumplan con el ancho mínimo requerido según el número de pisos de la edificación proyectados, para edificar se deberá cumplir con uno de los dos parámetros establecidos a continuación.

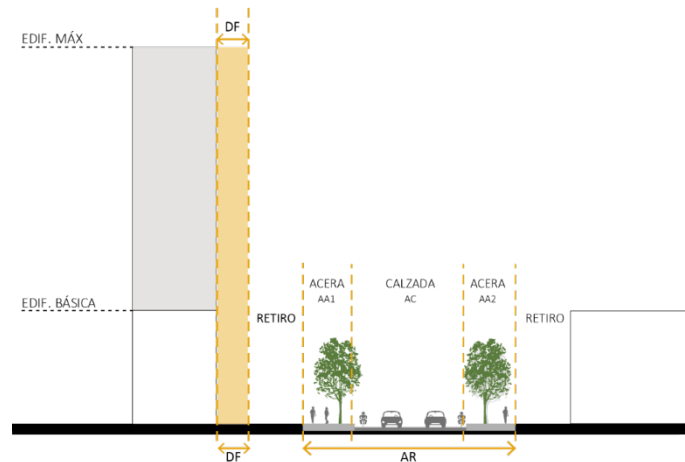
- i. En esta opción, los edificios se deberán retranquear de manera gradual la distancia faltante (DF) del ancho mínimo de la vía, desde el límite superior de la edificabilidad básica hasta el límite de la edificabilidad máxima asignado. En caso de que el lote tenga retiro frontal, la distancia faltante del ancho de la vía (AV) será contada sin tomar en cuenta la longitud del retiro.

Gráfico 2. Gráfico referencial aplicación de retranqueo por ancho mínimo de vía



- ii. En esta opción, los edificios se retirarán la distancia faltante (DF) del ancho mínimo de la vía en todos sus pisos, desde la planta a nivel de acera hasta el último piso, en el o los frentes de las respectivas vías. Cuando la edificación se sujete a esta condición, podrá redistribuir el coeficiente en planta baja liberado. El área resultante del retranqueo, deberá mantener el mismo tratamiento del área del retiro y no es susceptible de ocupación o compra de COS en planta baja (COS PB) en caso de futuras modificaciones a la edificación.

Gráfico 3. Gráfico referencial aplicación de la Condición 1-AMV retiro desde planta baja



En ambos casos, no se podrá construir volados en el área espacial correspondiente a la distancia faltante (DF).

c. **Parámetros para lotes con más de dos códigos de edificabilidad:**

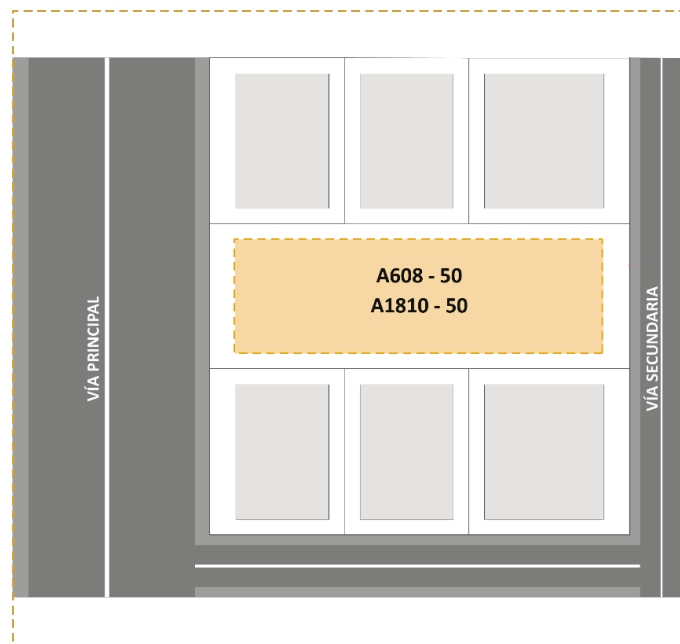
Los lotes con dos o más códigos de edificabilidad asignados en la norma y que superen los 12 pisos de altura deberán aplicar una de las siguientes condiciones:

- i. **Cuando un proyecto presente dos o más asignaciones constructivas en un mismo lote no esquinero que tenga frente a dos vías.**

Los lotes no esquineros con dos o más códigos de edificabilidad asignados en la norma que se acojan al de mayor aprovechamiento constructivo y que tengan frente a dos vías deberán aplicar el aprovechamiento constructivo mediante el siguiente procedimiento:

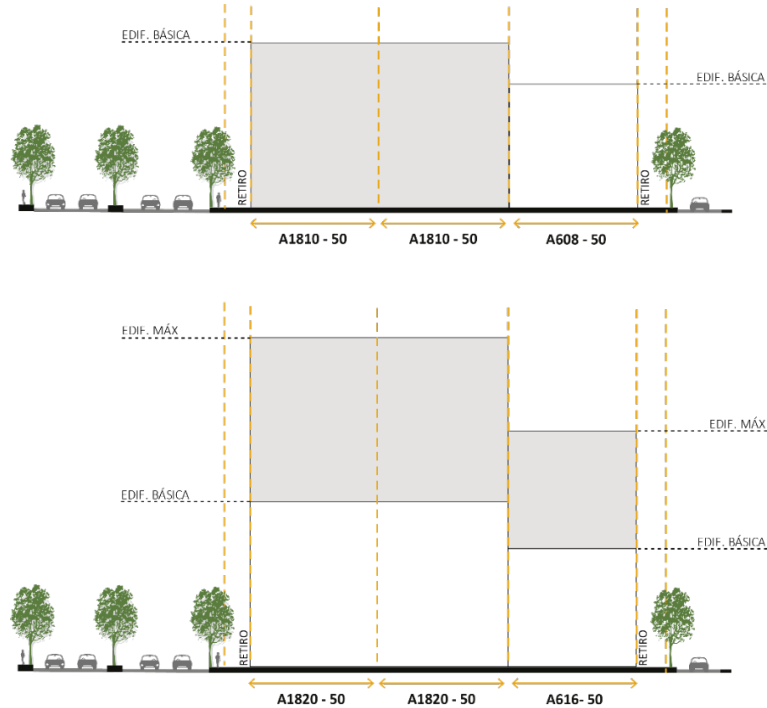
**PASO 1:** Se debe identificar los aprovechamientos constructivos asignados al lote del proyecto.

Gráfico 4. Gráfico referencial asignación de doble código de edificabilidad y frente a dos vías.



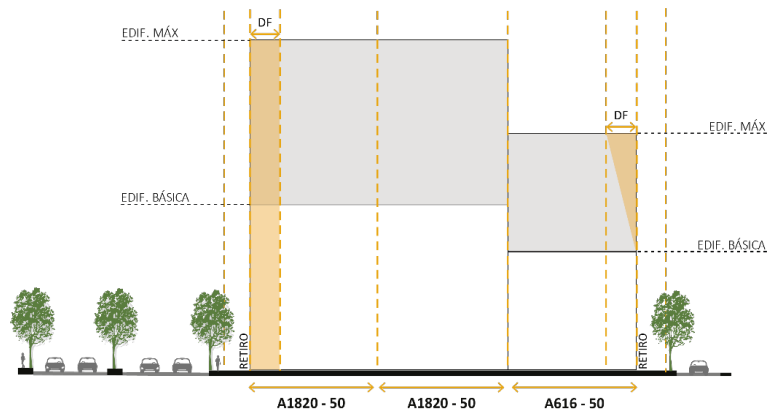
**PASO 2:** Se debe dividir el lote en tres partes iguales asignando la mayor zonificación a las 2 partes frente a la vía principal y el menor aprovechamiento a la parte restante con frente a la vía secundaria.

Gráfico 5. Gráfico referencial asignación de doble código de edificabilidad y frente a dos vías



**PASO 3:** En caso de no cumplir el ancho mínimo de vía se debe aplicar el retranqueo por ancho mínimo de vía en la fachada o fachadas que no cumplierse.

Gráfico 6. Gráfico referencial asignación de doble código de edificabilidad y frente a dos vías que no cumplen el ancho mínimo de vía



- ii. **Cuando un proyecto presente dos o más asignaciones constructivas en un mismo lote y tenga frente a una vía.**

Los lotes con dos o más códigos de edificabilidad asignados en la norma y que tengan frente a una sola vía deberán cumplir el ancho mínimo de vía de la mayor asignación constructiva. Si el ancho de vía del aprovechamiento no cumple con el mínimo definido, se deberá realizar el retranqueo por ancho mínimo de vía en todo el frente del proyecto sin perjuicio de la zonificación asignada.



**PARÁMETROS ESPECÍFICOS DEL ESTÁNDAR. -**

El estándar no contiene parámetros específicos.

**LÍNEA BASE. -**

El estándar no contiene línea base.

**PROCESO DE CÁLCULO. -**

El proceso de cálculo se realizará conforme los siguientes pasos:

**Paso 1:** Cuando no se cumpla con las condiciones de ancho mínimo de vía, se calculará la distancia faltante “**DF**” para determinar el retranqueo correspondiente.

$$DF = AM - AV$$

**DF** = Distancia faltante de la vía para cumplir con el ancho mínimo de la vía (m).

**AM** = Ancho mínimo de la vía (m).

**AV** = Ancho de la vía definido por el IRM (m).

**MEDIOS DE VERIFICACIÓN. -**

A través de los siguientes medios de verificación, se revisará la aplicación y cumplimiento del estándar.

- a. Planos arquitectónicos del proyecto donde se identifique las condiciones de implantación del lote a intervenir y del o los lotes del frente.
- b. Cálculo del factor DF (distancia faltante), en edificaciones que no cumplen el ancho mínimo de vía.
- c. Informe de Regulación Metropolitana (IRM).

Se verificará el cumplimiento del estándar por medio de la siguiente tabla de verificación:

Tabla 3. Tabla de verificación - Condicionante según el ancho mínimo de vía

ANCHO MÍNIMO DE VÍA				
Forma de Ocupación del lote a intervenir			No. de pisos (u)	
Ancho de la vía “IRM” (m)	Vía	Vía secundaria	Vía secundaria	Vía

		principal	1	2	posterior
Forma de ocupación del lote frentista y/o existencia de parque o plaza.					
Condicionante aplicada	Cumple el ancho mínimo de vía ( )				
	Retranqueo por ancho mínimo de vía.	Retranqueo Gradual ( )			
		Retranqueo desde PB ( )			
		Cálculo del factor DF (m) <sup>(1)</sup>			

(1) Cálculo de la distancia faltante (DF), en edificaciones que no cumplen el ancho mínimo de vía.

### 2.2.3. Espacio privado de uso público (EPUP)

El Espacio Privado de Uso Público es el área libre de uso y acceso público en lotes de propiedad privada.

La implementación del referido espacio se hará efectivo a partir de la integración de al menos uno de los retiros laterales, y/o el retiro posterior, con acceso al espacio público, de la edificación que accede a la edificabilidad máxima.

Los Espacios Privados de Uso Público permanecerán en el dominio privado, cuyos propietarios serán responsables de su mantenimiento.

El área correspondiente al Espacio Privado de Uso Público no sufre el cumplimiento de las cesiones de áreas verdes y comunitarias, ni de las obligaciones urbanísticas contempladas en la normativa nacional y metropolitana vigente, ni pueden confundirse con éstas.

Previo a la notificación de finalización de obra, el administrado deberá haber concluido con la ejecución del Espacio Privado de Uso Público.

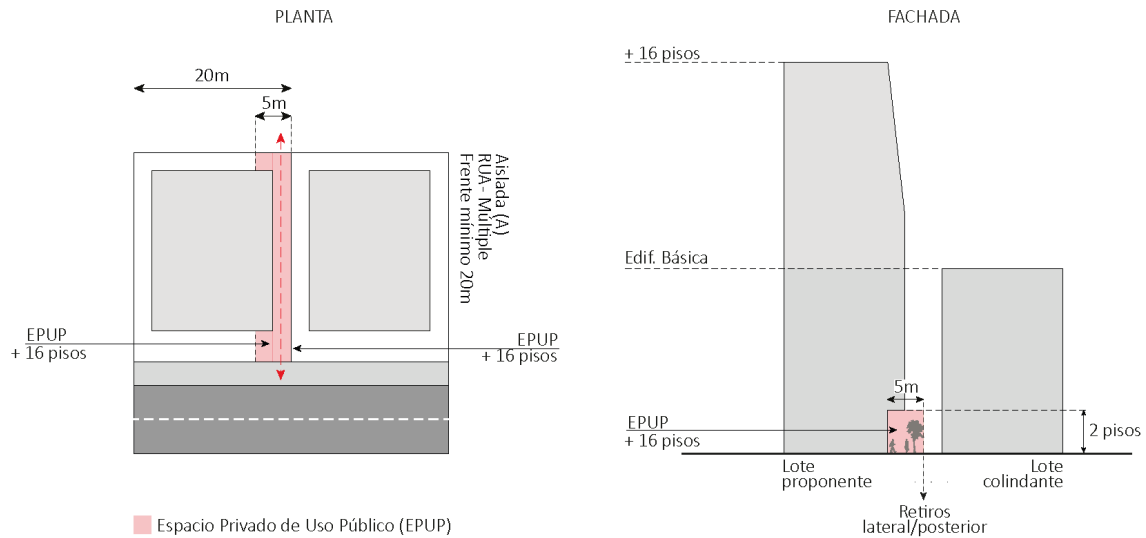
El Espacio Privado de Uso Público podrá cerrarse únicamente en horarios nocturnos.

#### **PARÁMETROS GENERALES DEL ESTÁNDAR. -**

Para el cumplimiento del estándar, el proyecto aplicará lo siguiente:

- Proyectos edificatorios ubicados en lotes con uso de suelo múltiple (M) o Residencial de alta densidad (RUA), con forma de ocupación aislada (A).
- Proyectos edificatorios que sobrepasan los dieciséis (16) pisos de altura.
- Proyectos edificatorios en lotes con frente mínimo de veinte metros (20 m).

Gráfico 7. Gráfico referencial espacio privado de uso público (EPUP)



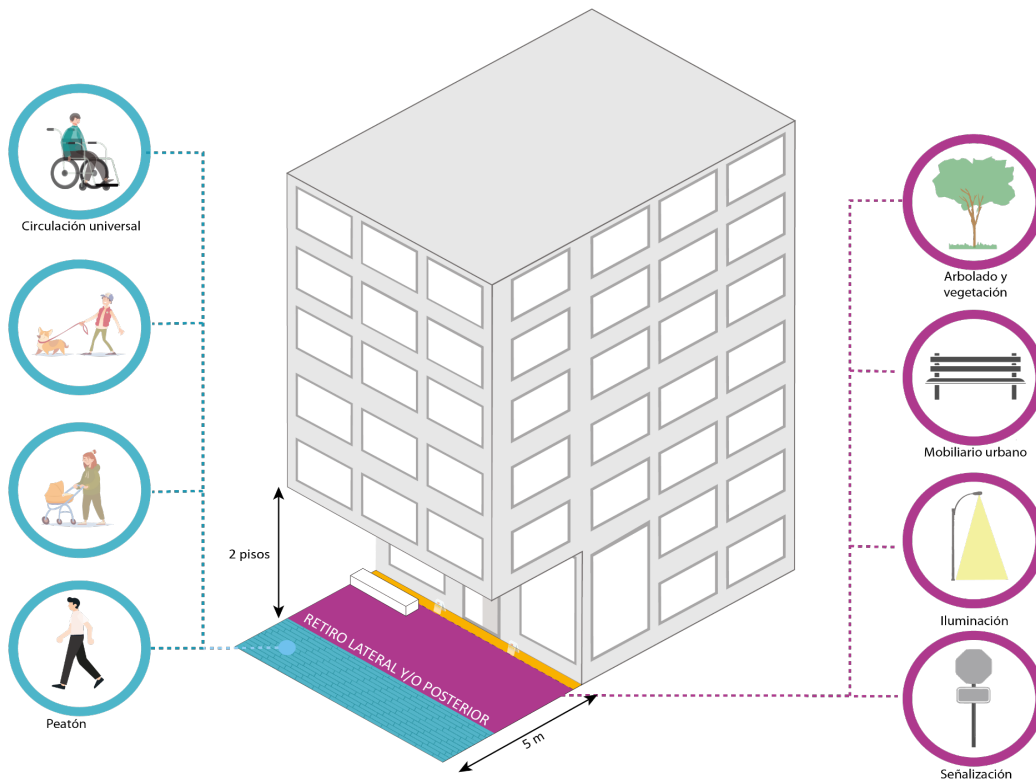
### PARÁMETROS ESPECÍFICOS DEL ESTÁNDAR. -

Para el cumplimiento del estándar, el proyecto aplicará lo siguiente:

- Las dimensiones del Espacio Privado de Uso Público deberán ser mayores o iguales a cinco (5) metros de ancho por la altura correspondiente a las dos primeras plantas del edificio.
- El área del lote que se destine al Espacio Privado de Uso Público se limitará a la superficie en planta baja a nivel de acera y deberá cumplir con las Reglas Técnicas y la normativa nacional y metropolitana vigente.
- Los accesos a los Espacio Privado de Uso Público podrán ser controlados con cerramientos con mínimo el noventa y cinco por ciento (95%) de permeabilidad visual, aprobados en el proceso de obtención de la respectiva licencia metropolitana urbanística y ubicados por lo menos cinco (5) metros hacia el interior del lote, contados a partir del límite edificatorio.
- Se colocará mobiliario urbano en el retiro frontal de la edificación que implemente el Espacio Privado de Uso Público a fin de impedir el ingreso de vehículos livianos, conforme a la normativa nacional y metropolitana vigente de accesibilidad universal
- Se prohíbe el uso de los Espacios Privados de Uso Público como zona de estacionamiento de vehículos motorizados.
- No se permitirá que los Espacio Privado de Uso Público sean cubiertos con ningún tipo de estructura, a excepción del área cubierta por la misma edificación, en caso de retranquearse en sus dos primeras plantas.
- Los Espacios Privados de Uso Público deberán contar con una banda circulación y una banda de servicios, con mobiliario urbano (botes de basura, bancas, mesas, bolardos, luminarias, entre otros) y arbolado urbano.
- La banda de circulación será libre de obstáculos de cualquier tipo y deberá diseñarse conforme a la normativa vigente.

- i. La banda de servicios podrá ser totalmente permeable y deberá garantizar accesibilidad universal a los accesos de la edificación. De conformidad a lo establecido en el estándar de cobertura vegetal.
- j. Los materiales utilizados en los Espacios Privados de Uso Público deberán ser resistentes a los esfuerzos, tanto de comprensión como de fricción y, a los agentes externos climáticos y de contaminación, etc., de manera que puedan circular con facilidad personas con discapacidad y movilidad reducida.

Gráfico 8. Gráfico referencial lineamientos de los Espacios Privados de Uso Público (EPUP)



### CASOS DE APLICACIÓN DEL ESPACIO PRIVADO DE USO PÚBLICO (EPUP).-

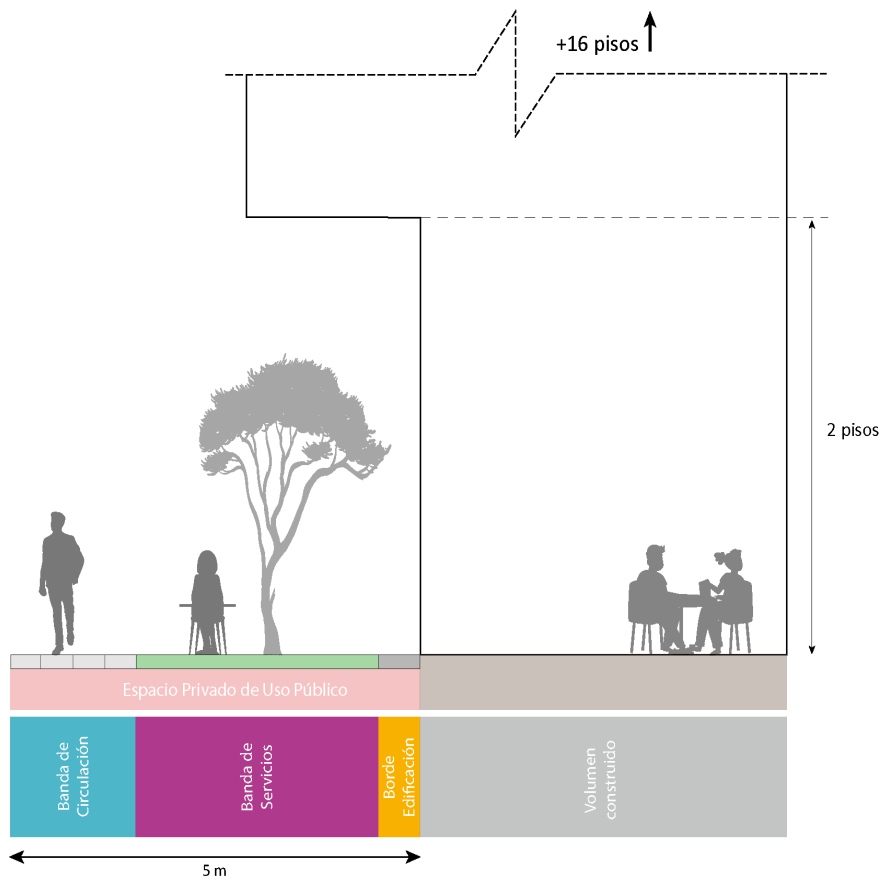
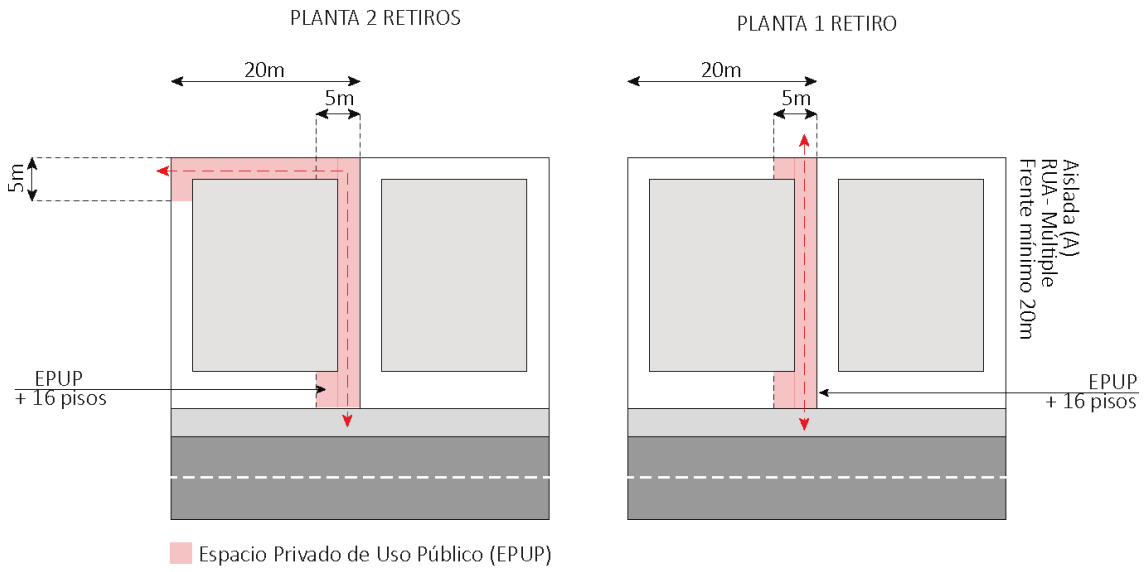
**Caso 1:** Integración de uno de los retiros laterales y/o el posterior al espacio público.

Cuando la dimensión del o los retiros que se integren al espacio público, sean menores a cinco (5) metros de ancho, las edificaciones deberán retranquearse en sus dos primeras plantas, a fin de cumplir con la distancia faltante de las dimensiones establecidas en el presente documento normativo.

El retiro que se integre al espacio público deberá cumplir con los parámetros técnicos del Espacio Privado de Uso Público establecidos en el presente documento normativo.



Gráfico 9. Gráfico referencial integración de uno de los retiros laterales y/o el posterior al espacio público.

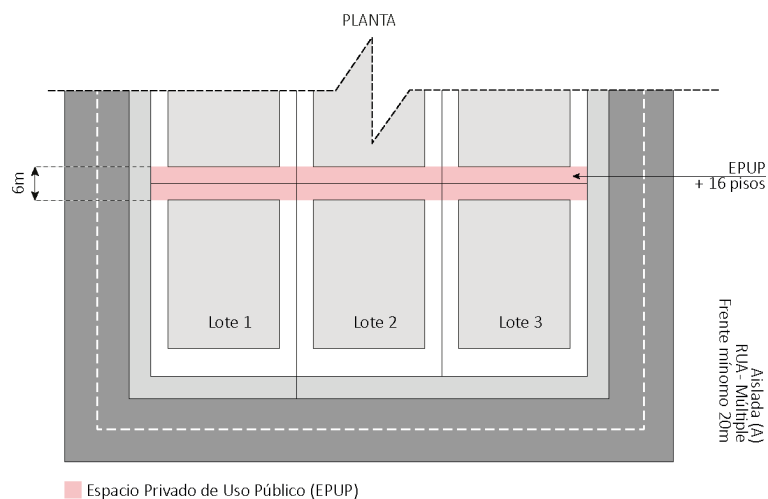


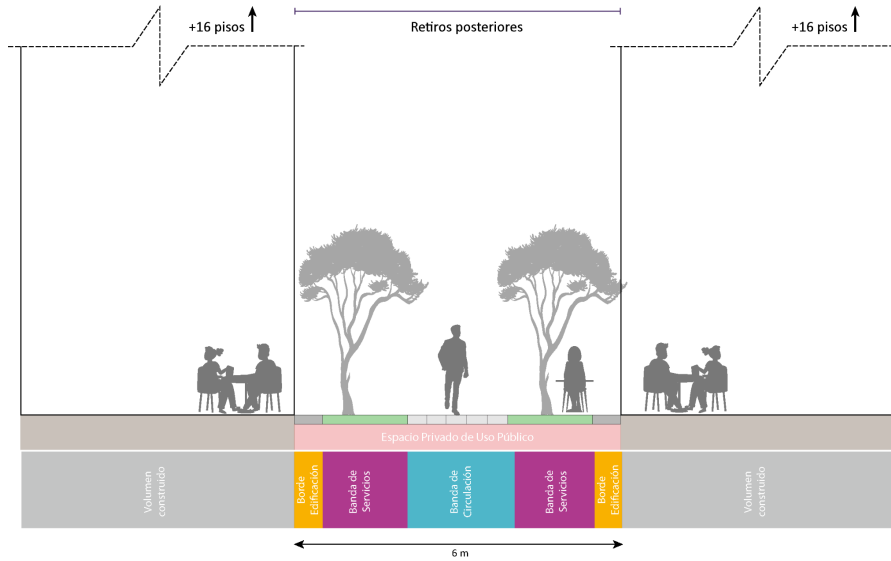
**Caso 2:** Agrupación de retiros entre dos (2) o más lotes colindantes para integrarlos al espacio público.

El Espacio Privado de Uso Público podrá conformarse por agrupación de los retiros posteriores y/o laterales de dos o más lotes que conecte dos costados de la manzana, siempre que cumpla con las siguientes condiciones:

- Cumplir con los parámetros técnicos de Espacio Privado de Uso Público establecidos en el presente documento normativo.
- Suscribir un acuerdo entre privados, debidamente notariado, con el o los propietarios de los lotes colindantes al retiro posterior. En caso de predios bajo el régimen de propiedad horizontal, el convenio deberá contar con al menos el setenta y cinco por ciento (75%) de aceptación de los copropietarios.

Gráfico 10. Gráfico referencial agrupación de retiros posteriores entre dos (2) o más lotes colindantes para integrarlos al espacio público.





**LÍNEA BASE. -**

El estándar no contiene línea base.

**PROCESO DE CÁLCULO. -**

El estándar no contiene proceso de cálculo.

**MEDIOS DE VERIFICACIÓN. -**

El estándar no contiene medios de verificación.

**2.2.4. Retranqueos en fachadas laterales y posteriores**

El presente estándar define las condiciones de retranqueos en fachadas laterales y posteriores en edificaciones en altura.

La altura de la edificación a la que se referirá el presente estándar se contará desde el nivel definido como planta baja hasta la cara superior de la última losa, sin considerar antepechos de terrazas, cubiertas de escaleras, ascensores, cuartos de máquinas, áreas comunales construidas permitidas, circulaciones verticales que unen edificaciones y cisternas ubicadas en el último nivel de la edificación.



En caso de lotes con pendiente positiva o negativa, la planta baja (PB) se determina por la intersección del primer nivel construido sobre la línea de fábrica o a partir del retiro frontal reglamentario con la pendiente referencial.

La proyección de asoleamiento a la que se referirá el presente estándar es una línea imaginaria proyectada con un ángulo  $\alpha$ . Esta línea determinará el límite para edificar en altura y no se podrá construir ningún elemento por fuera del límite en fachadas laterales y posterior.

El punto de origen es la altura donde inicia la diagonal de proyección de asoleamiento, esta altura puede variar en función de los retiros aplicados en la edificación.

En forma de ocupación pareada, continua y a línea de fábrica, las terrazas generadas producto de los retranqueos, se podrán utilizar como áreas hábiles, siempre y cuando no se colocarán cubiertas de ningún tipo en las terrazas, no se permite colocar infraestructura como: calefones, bombas, tanques, BBQ's, pérgolas, sistemas de calentamiento de agua, ductos, entre otros.

### PARÁMETROS GENERALES. -

El presente estándar no contiene parámetros generales.

### PARÁMETROS ESPECÍFICOS DEL ESTÁNDAR. -

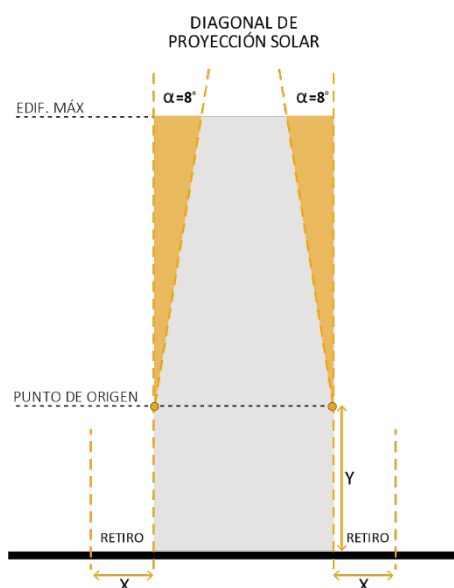
Para el cumplimiento del estándar, el proyecto aplicará lo siguiente:

- a. En lotes con forma de ocupación aislada (A) se deberá cumplir con una de las siguientes condiciones para poder acceder a la edificabilidad máxima:
  - i. **Implementación de retiros asignados:** Si los proyectos que implementen los retiros laterales y retiro posterior asignados en la norma, deberán cumplir con la diagonal de proyección de asoleamiento en fachadas laterales y fachada posterior, el ángulo  $\alpha$  será de  $8^\circ$  y su punto de origen se localizará a la altura definida conforme los retiros correspondientes de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 4. Altura del origen de la diagonal de proyección de asoleamiento

RETIROS "X"			PUNTO DE ORIGEN DE LA DIAGONAL DE PROYECCIÓN "Y"
Frontal (m)	Laterales (m)	Posterior (m)	Altura (m)
5.00	3.00	3.00	48.00
5.00	5.00	5.00	60.00
5.00	6.00	6.00	68.00
10.00	12.00	12.00	106.00

Gráfico 11. Gráfico referencial diagonal de proyección de asolamiento y retiro

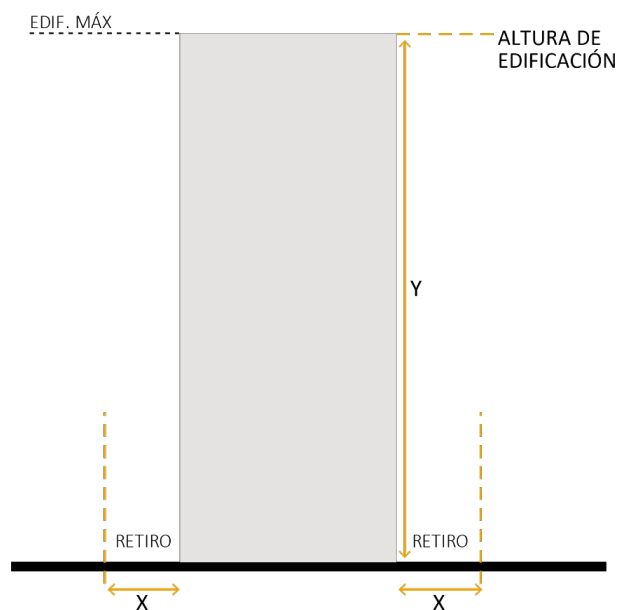


- ii. **Implementación de retiros superiores a los asignados:** Los proyectos de edificación podrán implementar retiros laterales y posterior mayores a los asignados en la norma, en función de la altura que se proyecte edificar para no aplicar la diagonal de proyección de asoleamiento en fachadas laterales y posterior. Los retiros mayores a los asignados se disponen en rangos de altura de edificación establecidos conforme la siguiente tabla:

Tabla 5. Retiros mayores para edificaciones en función a su altura

RETIRO (m) "X"	ALTURA TOTAL MÁXIMA EDIFICACIÓN (m) "Y"
4.50	48.01 - 56.00
5.50	56.01 - 64.00
6.50	64.01 - 72.00
7.50	72.01 - 80.00
10.00	80.01 - 96.00
15.00	96.01 - 128.00
17.00	128.01 - 144.00
19.00	144.01 - 156.00

Gráfico 12. Gráfico referencial de retiros mayores para edificaciones de acuerdo con su altura

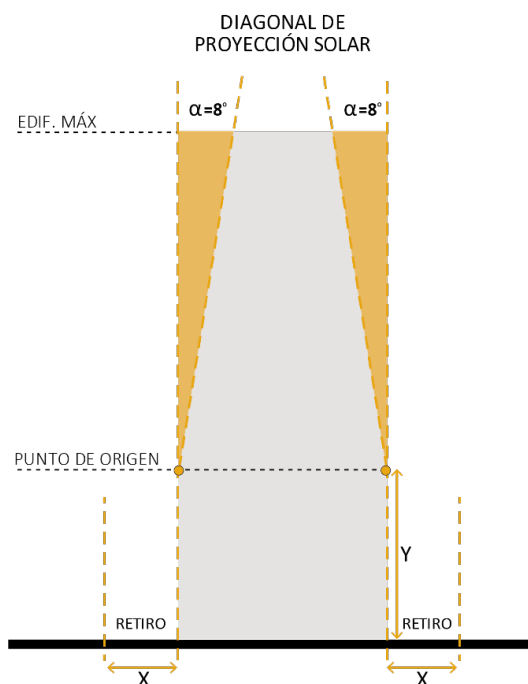


- iii. **Combinación del Lineamiento "i" y "ii":** Si los proyectos de edificación desean implementar retiros laterales y posterior mayores a los asignados en la norma y aplicar la diagonal de proyección de asoleamiento en fachadas laterales y fachada posterior, el ángulo  $\alpha$  será de ocho grados ( $8^\circ$ ) y su punto de origen se registrará en función de los retiros definidos en la siguiente tabla:

Tabla 6. Retiros para edificaciones en lotes con forma de ocupación aislada de acuerdo con la diagonal de proyección

RETIRO (m) "X"	PUNTO DE ORIGEN DE LA DIAGONAL DE PROYECCIÓN (m) "Y"
4.50	56.00
5.50	64.00
6.50	72.00
7.50	80.00
10.00	96.00
15.00	128.00
17.00	144.00
19.00	156.00

Gráfico 13. Gráfico referencial retiros para edificaciones de acuerdo con la Diagonal de Proyección

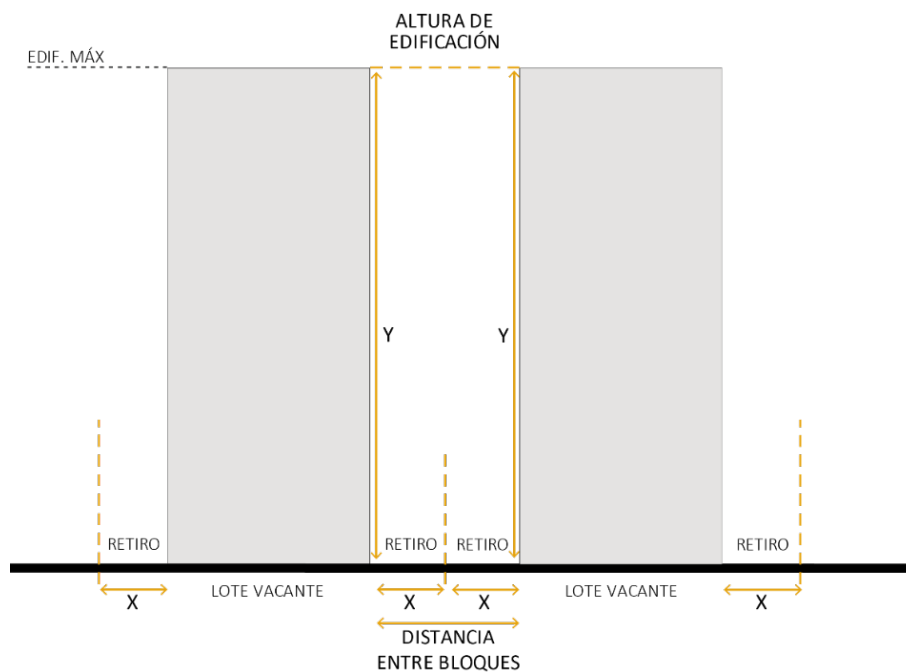


- i. **Distancia entre bloques:** Los proyectos de edificación que desean implementar retiros laterales o posteriores mayores a los asignados en la norma y se encuentren colindantes con lotes vacantes, podrán suscribir un acuerdo entre privados que garantice el cumplimiento de una distancia entre bloques mínima que será registrada como afectación en la entidad encargada de territorio. Los retiros mayores a los asignados se definen en la siguiente tabla en relación a la altura de edificación proyectada.

Tabla 7. Retiros para edificaciones en lotes con forma de ocupación aislada de acuerdo con la Diagonal de proyección

Distancia entre Bloques (m)	Retiro (m) "X"	Altura Total de Edificación (m) "Y"
7.00	3.50	52.00
8.00	4.00	60.00
9.00	4.50	68.00
10.00	5.00	76.00
11.00	5.50	84.00
12.00	6.00	92.00
13.00	6.50	100.00
14.00	7.00	108.00
15.00	7.50	116.00
16.00	8.00	124.00
17.00	8.50	132.00
18.00	9.00	140.00
19.00	9.50	148.00
20.00	10.00	156.00

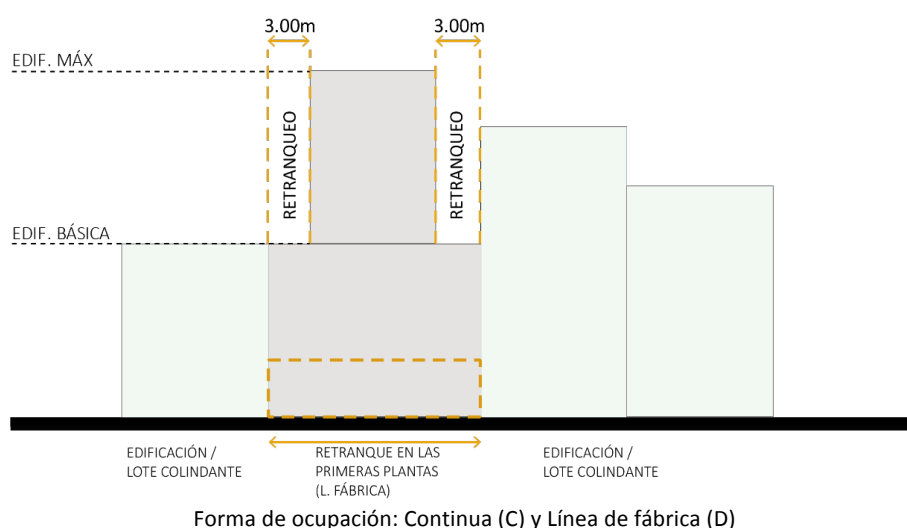
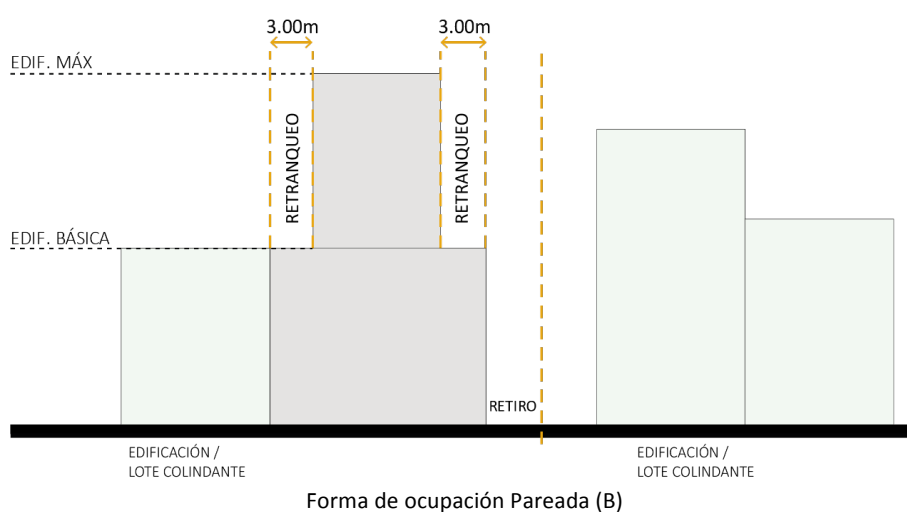
Gráfico 14. Gráfico referencial retiros para edificaciones de acuerdo con la Diagonal de Proyección



b. En forma de ocupación pareada (B), continua (C) y a línea de fábrica (D) se deberá cumplir con una de las siguientes condiciones para poder acceder a la edificabilidad máxima. No se permitirán muros ciegos hacia edificaciones vecinas.

i. **Retranqueo en edificabilidad máxima:** La edificación deberá retranquearse tres metros (3.00 m) en las fachadas laterales y fachada posterior, a partir del primer piso de la edificabilidad máxima sin perjuicio de la altura que esto represente.

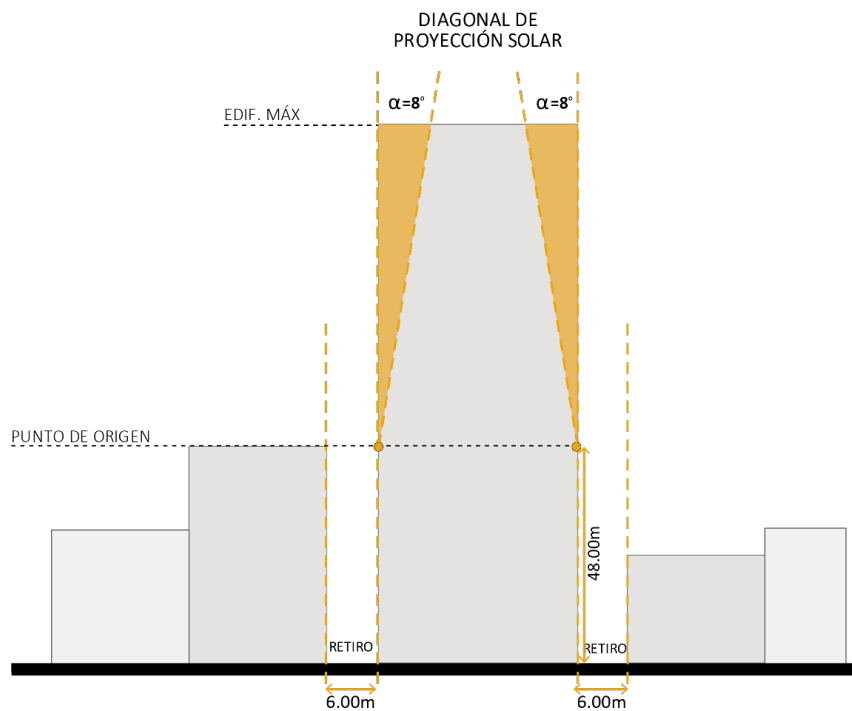
Gráfico 15. Gráfico referencial retranqueos en forma de ocupación Pareada (B), Continua (C), y a Línea de fábrica (D)



- ii. **Retiro lateral.** En predios que opten por incorporar retiros laterales en los frentes correspondientes al adosamiento reglamentario, desde el primer piso de la edificabilidad básica, deberán asegurar seis metros (6.00 m) respecto a lindero colindante.

Si la edificación supera los cuarenta y ocho metros (48.00 m) de altura de edificación, deberán aplicar la diagonal de proyección de asoleamiento (ángulo  $\alpha = 8^\circ$ ).

Gráfico 16. Gráfico referencial predios con forma de ocupación Pareada (B), Continua (C) y a Línea de Fábrica (D) que opten por establecer retiros



#### LÍNEA BASE. -

El estándar no contiene línea base.

#### PROCESO DE CÁLCULO. -

El estándar no contiene proceso de cálculo.

#### MEDIOS DE VERIFICACIÓN. -

A través de los siguientes medios de verificación, se revisará la aplicación y cumplimiento del estándar.

- Este estándar se verifica en planos arquitectónicos del proyecto: Fachadas laterales, posterior y/o frontal.
- Esquemas sobre la fachada frontal y una fachada lateral que incluya la localización del punto de origen y la diagonal del ángulo de proyección de asoleamiento ( $\alpha = 8^\circ$ ).

Se verificará el cumplimiento del estándar por medio de la siguiente tabla de verificación:

Tabla 8. Tabla de verificación - Proyección de Asoleamiento en fachadas laterales y posterior para forma Aislada (A)

RETRANQUEOS EN FACHADAS LATERALES Y POSTERIORES						
Forma de Ocupación		No. de pisos (u)		Altura de la edificación (m)		
Forma de ocupación	(A)	Condición i ( )	Retiro lateral 1 (m)	Retiro lateral 2 (m)	Retiro posterior (m)	Origen de la diagonal (m)
		Condición ii ( )	Retiro lateral 1 (m)	Retiro lateral 2 (m)	Retiro posterior (m)	Altura de la edificación (m)
		Condición iii ( )	Retiro lateral 1 (m)	Retiro lateral 2 (m)	Retiro posterior (m)	Origen de la diagonal (m)
	(B)	Condición i ( )	Retiro lateral (m)	Condición ii ( )	Retiro lateral 1 (m)	Retiro lateral 2 (m)
	(C)	Condición i ( )		Condición ii ( )	Retiro lateral 1 (m)	Retiro lateral 2 (m)
	(D)	Condición i ( )		Condición ii ( )	Retiro lateral 1 (m)	Retiro lateral 2 (m)

#### 2.2.4.1. Espacio aéreo por fuera de la diagonal de proyección de asoleamiento.

Aquellos proyectos con forma de ocupación aislada (A), en lotes menores a mil quinientos metros cuadrados (1500 m<sup>2</sup>), podrán proyectar su edificación en el espacio aéreo por fuera de la diagonal de proyección de asoleamiento.

Los lotes con un área mayor o igual a los mil quinientos metros cuadrados (1500 m<sup>2</sup>) no podrán proyectar en el espacio aéreo por fuera de la diagonal de proyección de asoleamiento y deberán cumplir con los parámetros establecidos en el estándar de edificabilidad de retranqueos en fachadas laterales y posteriores.

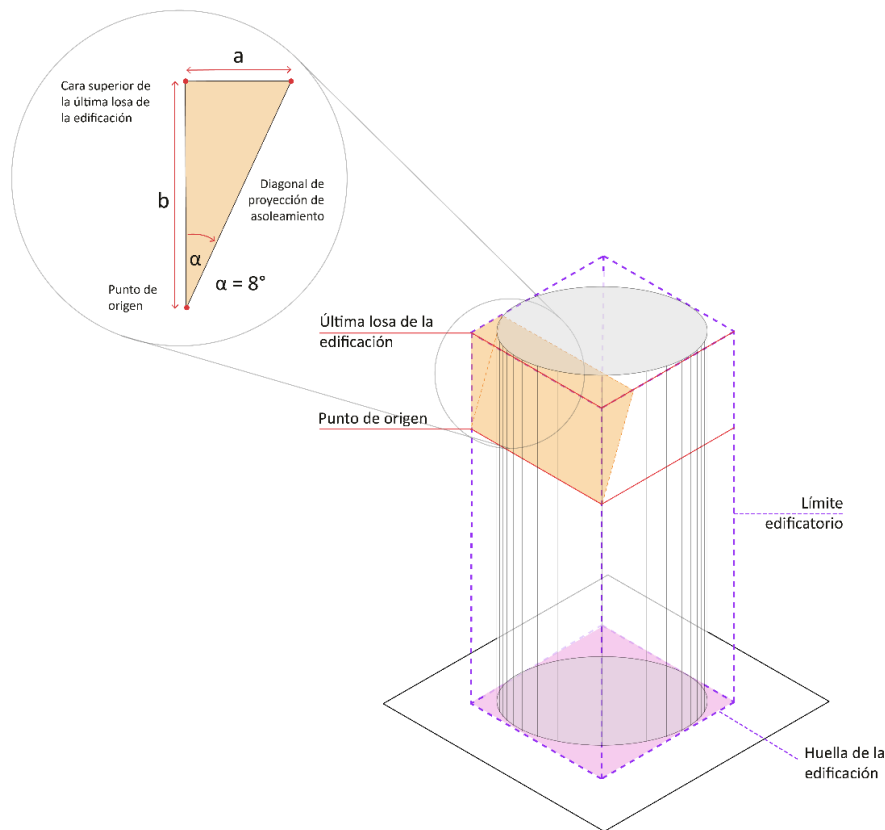


## ESPACIO AÉREO POR FUERA DE LA DIAGONAL DE PROYECCIÓN DE ASOLEAMIENTO. -

Es el área del triángulo rectángulo formado por:

- La diagonal de proyección de asoleamiento, definida por el ángulo de 8 grados ( $\alpha = 8^\circ$ );
- El límite edificatorio que determina la altura (b), contada desde el punto de origen de la diagonal de proyección de asoleamiento hasta la última losa de la edificación y;
- La distancia perpendicular (a) al punto superior del límite edificatorio (b) hasta la diagonal de proyección de asoleamiento.

Gráfico 17. Espacio aéreo por fuera de la diagonal de proyección de asoleamiento



El límite edificatorio será siempre la proyección perpendicular de la huella del edificio en planta baja hasta la última losa.

La huella del edificio, para este análisis, será siempre una figura con ángulos rectos que contendrá el volumen total de la edificación. Ver gráfico 18.

La altura del punto de origen de la diagonal de proyección de asoleamiento, se determinará en función de la Tabla 7: "Retiros para edificaciones en lotes con forma de ocupación aislada de acuerdo con la Diagonal de proyección", cuando se establezcan retiros mayores a tres metros (3.00m) de distancia.

### **COMPONENTES DE LA APLICACIÓN DEL ESPACIO AÉREO POR FUERA DE LA DIAGONAL DE PROYECCIÓN DE ASOLEAMIENTO. -**

Los componentes dentro de la aplicación del espacio aéreo por fuera de la diagonal de proyección de asoleamiento son los siguientes:

a. **Lote proponente:**

El lote proponente es aquella cuya(s) edificación(es) proyecten, en una o varias de sus fachadas, sobre el espacio aéreo por fuera de la diagonal de proyección de asoleamiento.

b. **Lote(s) colindante(s):**

El lote(s) colindante(s) es aquel que es contiguo o limítrofe con la fachada del lote proponente que haya proyectado sobre el espacio aéreo por fuera de la diagonal de proyección de asoleamiento.

### **PARÁMETROS GENERALES PARA EDIFICACIONES QUE PROYECTEN SOBRE EL ESPACIO AÉREO POR FUERA DE LA DIAGONAL DE PROYECCIÓN DE ASOLEAMIENTO. -**

Aquellas edificaciones que proyecten en el espacio aéreo por fuera de la diagonal de proyección de asoleamiento, como requisito previo al licenciamiento, deberán cumplir con los siguientes parámetros generales:

- a. Destinar un porcentaje de área para espacio público, adicional al Espacio Privado de Uso Público (EPUP), equivalente al cuatro por ciento (4%) del área en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) del espacio aéreo por fuera de la diagonal de proyección de asoleamiento. Este espacio se proyectará en la huella del edificio en la planta baja del lote proponente;
- b. Suscribir un convenio de afectación de la diagonal de proyección de asoleamiento, debidamente notariado, entre el o los propietarios del “lote proponente” y el o los propietarios de los “lotes colindantes” a la fachada donde se proyecte por fuera de la diagonal de proyección de asoleamiento. En caso de predios bajo el régimen de propiedad horizontal, el convenio deberá contar con al menos el setenta y cinco por ciento (75%) de aceptación de los copropietarios;
- c. Realizar el pago de la concesión onerosa de derechos a favor del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito y adicionalmente asumir el pago por el área a ser proyectada en el espacio aéreo por fuera de la diagonal de proyección de asoleamiento, en función de lo establecido en el presente documento normativo;
- d. El coeficiente de ocupación del suelo total proyectado no podrá superar el coeficiente de ocupación del suelo en planta baja y el coeficiente de ocupación del suelo total asignado al lote en su edificabilidad máxima.
- e. El cálculo para determinar el área del espacio aéreo por fuera de la diagonal de proyección de asoleamiento, se realizará en función de la aplicación de la “Fórmula para el cálculo del área del espacio aéreo por fuera de la diagonal de proyección de asoleamiento”, determinada en el presente documento normativo.

### **FÓRMULA PARA EL CÁLCULO DEL ÁREA DEL ESPACIO AÉREO POR FUERA DE LA DIAGONAL DE PROYECCIÓN DE ASOLEAMIENTO. -**

El área del espacio aéreo por fuera de la diagonal de proyección de asoleamiento será calculada de conformidad con la siguiente fórmula:

$$\text{Fórmula 1: } ADA = a_1 * L + a_2 * L + a_3 * L + \dots + a_n * L$$

Donde:

**ADA**= Área por fuera de la diagonal de proyección de asoleamiento.

**a<sub>i</sub>**= Ancho de la losa "i", (i = 1,2,...,n)

**L**= Longitud de la fachada.

Los datos necesarios para aplicar la fórmula 1, se obtienen siguiendo los pasos a continuación:

1. Calcular el ancho de cada una de las losas (losa "a<sub>i</sub>") del proyecto contempladas entre la diagonal de proyección de asoleamiento y el límite edificatorio que determina la altura (b<sub>i</sub>), de la siguiente manera:

$$\text{Fórmula 2: } a_i = \tan (8^\circ) * b_i$$

Donde:

**Tan (8°)**= Es la forma trigonométrica de obtener el dato de los catetos.

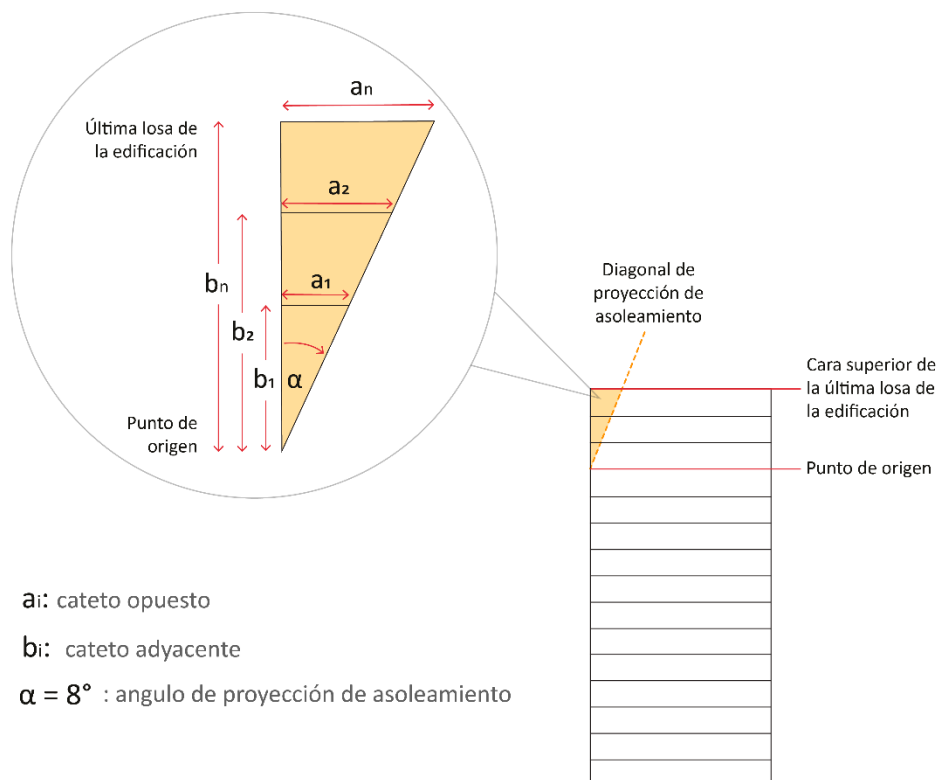
**b<sub>i</sub>**= Es la altura desde el punto de origen hasta la losa "i" que se está calculando. Se lo expresa de la siguiente manera:

$$\text{Fórmula 3: } b_i = \underline{b} * \text{número de pisos hasta la losa "i" que se está calculando}$$

Donde:

**$\bar{b}$**  = Altura promedio de los entresijos del proyecto arquitectónico, contados desde el punto de origen hasta la losa "n" para la cual se esté realizando el cálculo.

Gráfico 18. Esquema del triángulo rectángulo formado por la diagonal de proyección de asoleamiento



2. Reemplazar el valor de  $b_n$  en la fórmula de  $a_n$ , para obtener el valor de "a" que será insumo para el cálculo de la fórmula 1, ADA.
3. Multiplicar el valor de cada  $a_n$  por la longitud de la fachada donde se proyecte por fuera de la diagonal de proyección de asoleamiento ( $a_n * L$ ). Este proceso se realizará por cada piso desde el punto de origen de la diagonal de proyección de asoleamiento hasta la última losa del proyecto, como se presenta en la fórmula 1, ADA.
4. Finalmente, calcular el valor del ADA por cada fachada donde se proyecte por fuera de la diagonal de proyección de asoleamiento.

Para el cálculo del ADA se pueden presentar los siguientes casos:

#### 4.1. Una fachada donde se proyecte por fuera de la diagonal de proyección de asoleamiento

En aquellos casos en los que exista una sola fachada en la cual se proyecte por fuera de la diagonal de proyección de asoleamiento, la fórmula total será la siguiente:

$$ADA_{total} = a_1 * L + a_2 * L + a_3 * L + \dots + a_n * L$$

Gráfico 19. Caso de una sola fachada

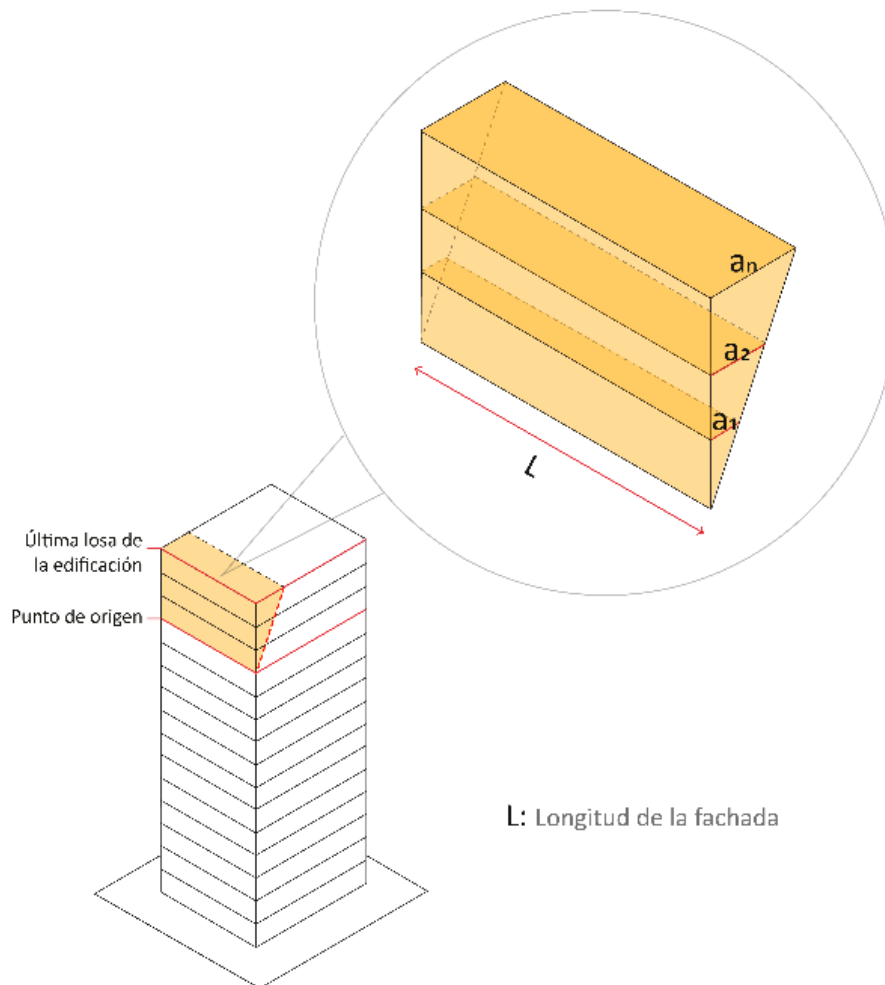


Tabla 9. Aplicación del caso de una sola fachada

Piso desde el punto de origen	$\tan(8^\circ)$	$b$	$a$	$L$	$ADA_{total}$
1	$\tan(8^\circ)$	$b_1$	$a_1 = \tan(8^\circ) * b_1$	$L$	$a_1 * L$
2	$\tan(8^\circ)$	$b_2$	$a_2 = \tan(8^\circ) * b_2$	$L$	$a_2 * L$
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
n	$\tan(8^\circ)$	$b_n$	$a_n = \tan(8^\circ) * b_n$	$L$	$a_n * L$
$ADA_{total}$					#

4.2. Dos fachadas donde se proyecte por fuera de la diagonal de proyección de asoleamiento, sin traslapes.

En aquellos casos en los que existan dos fachadas paralelas en las cuales se proyecte por fuera de la diagonal de proyección de asoleamiento sin que se formen traslapes, la fórmula total del ADA se expresa de la siguiente manera:

$$ADA_{total} = ADA_{1t0} + ADA_{2t0}$$

Donde:

**$ADA_{1t0}$**  = Corresponde a la aplicación de la fórmula 1, para la fachada 1 sin traslape.

**$ADA_{2t0}$**  = Corresponde a la aplicación de la fórmula 1, para la fachada 2 sin traslape.

Gráfico 20. Caso de fachadas, sin traslape

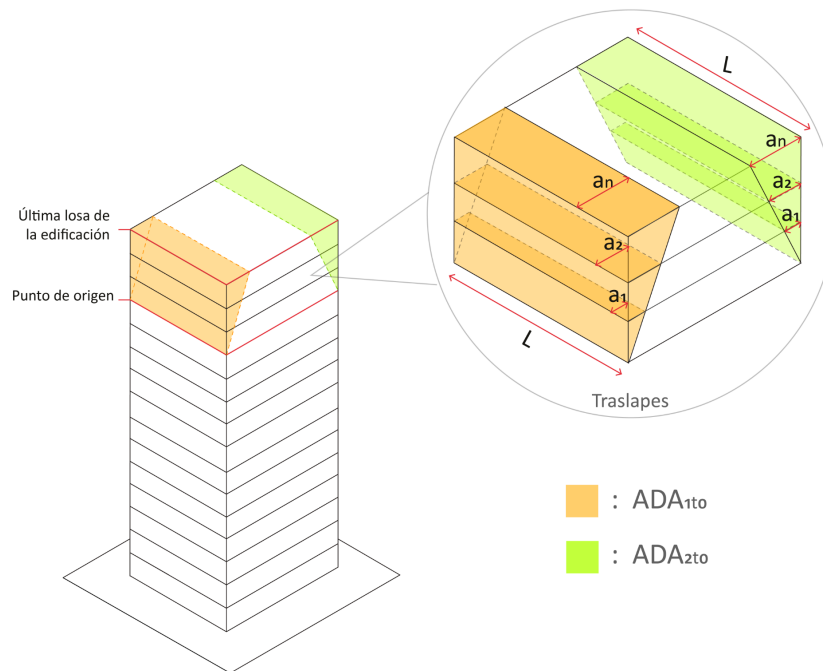


Tabla 10. Aplicación del caso de dos fachadas, sin traslape

Piso desde el punto de origen	$\tan(8^\circ)$	b	a	L	$ADA_{total}$
1	$\tan(8^\circ)$	$b_1$	$a_1 = \tan(8^\circ) * b_1$	L	$a_1 * L$
2	$\tan(8^\circ)$	$b_2$	$a_2 = \tan(8^\circ) * b_2$	L	$a_2 * L$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
n	$\tan(8^\circ)$	$b_n$	$a_n = \tan(8^\circ) * b_n$	L	$a_n * L$
$ADA_{1t0}$					#
1	$\tan(8^\circ)$	$b_1$	$a_1 = \tan(8^\circ) * b_1$	L	$a_1 * L$
2	$\tan(8^\circ)$	$b_2$	$a_2 = \tan(8^\circ) * b_2$	L	$a_2 * L$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
n	$\tan(8^\circ)$	$b_n$	$a_n = \tan(8^\circ) * b_n$	L	$a_n * L$
$ADA_{2t0}$					#
$ADA_{total} = ADA_{1t0} + ADA_{2t0}$					#

4.3. Dos fachadas donde se proyecte por fuera de la diagonal de proyección de asoleamiento, con un traslape.

En aquellos casos en los que existan dos fachadas contiguas en las cuales se proyecte por fuera de la diagonal de proyección de asoleamiento formando un traslape, la fórmula se expresa de la siguiente manera:

$$ADA_{nt1} = (a_1 * L + a_2 * L + a_3 * L + \dots + a_n * L) - \left( \frac{(a_1)^2}{2} + \frac{(a_2)^2}{2} + \frac{(a_3)^2}{2} + \dots + \frac{(a_n)^2}{2} \right)$$

Donde:

$ADAnt1$  = Área por fuera de la diagonal de asoleamiento, con un traslape en la fachada "n" para la cual se está realizando el cálculo.

Así, la fórmula total del ADA cuando existe un traslape se expresa de la siguiente manera:

$$ADA_{total} = ADA_{1t1} + ADA_{2t1}$$

Gráfico 21. Caso de fachadas, un traslape

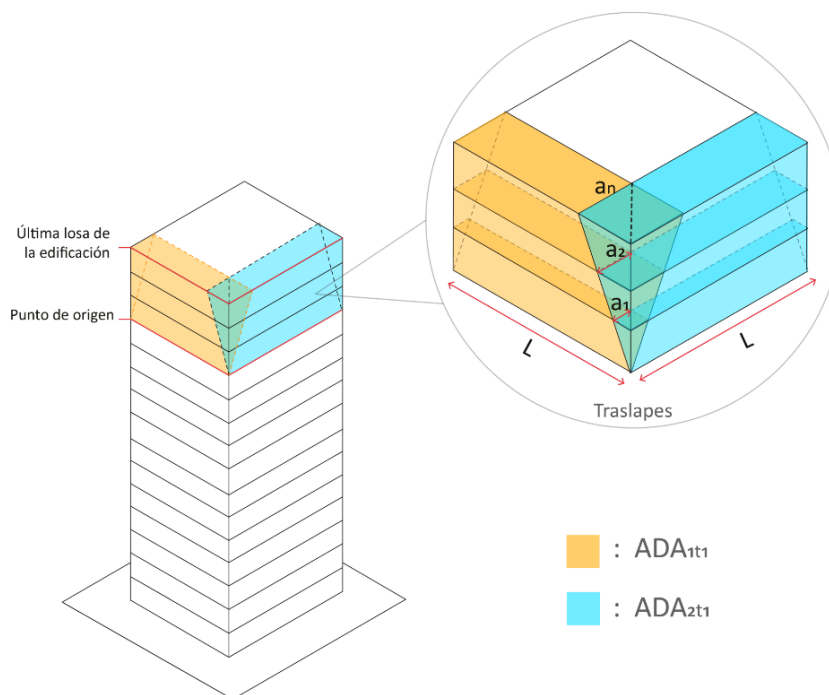


Tabla 11. Aplicación del caso de dos fachadas, con un traslape

Piso desde el punto de origen	$\tan(8^\circ)$	b	a	L	ADA <sub>total</sub>
1	$\tan(8^\circ)$	$b_1$	$a_1 = \tan(8^\circ) * b_1$	L	$(a_1 * L) - [(a_1)^2/2]$
2	$\tan(8^\circ)$	$b_2$	$a_2 = \tan(8^\circ) * b_2$	L	$(a_2 * L) - [(a_2)^2/2]$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
n	$\tan(8^\circ)$	$b_n$	$a_n = \tan(8^\circ) * b_n$	L	$(a_n * L) - [(a_n)^2/2]$
<b>ADA<sub>1t1</sub></b>					<b>#</b>
1	$\tan(8^\circ)$	$b_1$	$a_1 = \tan(8^\circ) * b_1$	L	$(a_1 * L) - [(a_1)^2/2]$
2	$\tan(8^\circ)$	$b_2$	$a_2 = \tan(8^\circ) * b_2$	L	$(a_2 * L) - [(a_2)^2/2]$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
n	$\tan(8^\circ)$	$b_n$	$a_n = \tan(8^\circ) * b_n$	L	$(a_n * L) - [(a_n)^2/2]$
<b>ADA<sub>2t1</sub></b>					<b>#</b>
<b>ADA<sub>total</sub> = ADA<sub>1t1</sub> + ADA<sub>2t1</sub></b>					<b>#</b>

#### 4.4. Tres fachadas donde se proyecte por fuera de la diagonal de proyección de asoleamiento, con dos traslapes.

En aquellos casos en los que existan tres fachadas en las cuales se proyecte por fuera de la diagonal de proyección de asoleamiento formando dos traslapes, la fórmula se expresa de la siguiente manera:



$$ADA_{nt2} = (a_1 * L + a_2 * L + a_3 * L + \dots + a_n * L) - (a_1^2 + a_2^2 + a_3^2 + \dots + a_n^2)$$

Donde:

**ADAnt2:** área por fuera de la diagonal de proyección de asoleamiento, con dos traslapes en la fachada “n” para la cual se está realizando el cálculo.

Así, la fórmula total del ADA cuando existen dos traslapes se expresa de la siguiente manera:

$$ADA_{total} = ADA_{1t2} + ADA_{2t1} + ADA_{3t1}$$

Gráfico 22. Caso tres fachadas, dos traslapes

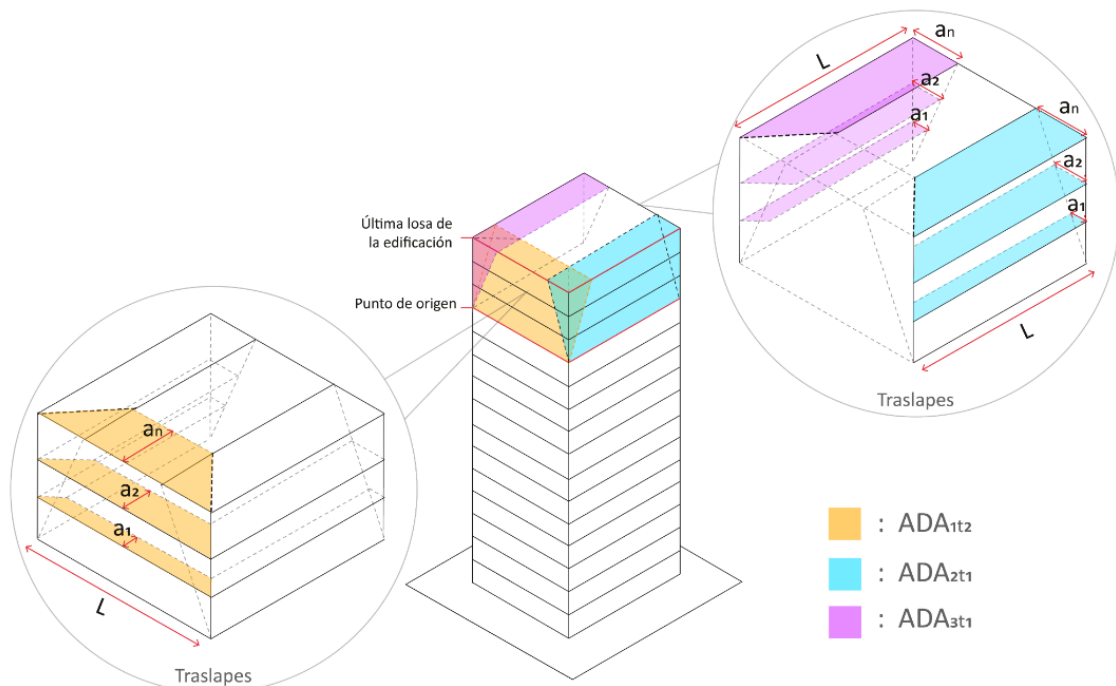


Tabla 12. Aplicación del caso de tres fachadas, con dos traslapes

Piso desde el punto de origen	$\tan(8^\circ)$	b	a	L	$ADA_{total}$
1	$\tan(8^\circ)$	$b_1$	$a_1 = \tan(8^\circ) * b_1$	L	$(a_1 * L) - (a_1)^2$
2	$\tan(8^\circ)$	$b_2$	$a_2 = \tan(8^\circ) * b_2$	L	$(a_2 * L) - (a_2)^2$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
n	$\tan(8^\circ)$	$b_n$	$a_n = \tan(8^\circ) * b_n$	L	$(a_n * L) - (a_n)^2$
<b><math>ADA_{1t2}</math></b>					<b>#</b>
1	$\tan(8^\circ)$	$b_1$	$a_1 = \tan(8^\circ) * b_1$	L	$(a_1 * L) - [(a_1)^2/2]$
2	$\tan(8^\circ)$	$b_2$	$a_2 = \tan(8^\circ) * b_2$	L	$(a_2 * L) - [(a_2)^2/2]$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
n	$\tan(8^\circ)$	$b_n$	$a_n = \tan(8^\circ) * b_n$	L	$(a_n * L) - [(a_n)^2/2]$
<b><math>ADA_{2t1}</math></b>					<b>#</b>
1	$\tan(8^\circ)$	$b_1$	$a_1 = \tan(8^\circ) * b_1$	L	$(a_1 * L) - [(a_1)^2/2]$
2	$\tan(8^\circ)$	$b_2$	$a_2 = \tan(8^\circ) * b_2$	L	$(a_2 * L) - [(a_2)^2/2]$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
n	$\tan(8^\circ)$	$b_n$	$a_n = \tan(8^\circ) * b_n$	L	$(a_n * L) - [(a_n)^2/2]$
<b><math>ADA_{3t1}</math></b>					<b>#</b>
<b><math>ADA_{total} = ADA_{1t2} + ADA_{2t1} + ADA_{3t1}</math></b>					<b>#</b>

**VALOR A PAGAR POR EL ÁREA PROYECTADA POR FUERA DE LA DIAGONAL DE PROYECCIÓN DE ASOLEAMIENTO. -**

Una vez calculada el área del espacio aéreo por fuera de la diagonal de proyección de asoleamiento, se asignará un valor monetario que deberá ser cancelado al Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.

Dicho valor se obtendrá multiplicando el valor por metro cuadrado (m2) resultante del cálculo de la concesión onerosa de derechos del proyecto que aplique a esta condición, por el área del espacio aéreo por fuera de la diagonal de proyección de asoleamiento.

El referido valor será recaudado a través del "Rubro COD".

$$\text{Valor ADA} = (\text{COD}/\text{m}2) * \text{ADA}$$

Donde:

**Valor ADA**= El valor a pagar por el área por fuera de la diagonal de proyección de asoleamiento.

**COD/m2**= Es el valor por metro cuadrado (m2) a pagar por concepto de concesión onerosa de derechos de la totalidad del proyecto edificatorio en el lote proponente.

**ADA** = Área por fuera de la diagonal de proyección de asoleamiento, conforme lo establecido en el presente documento.

### **CASOS ESPECIALES DE APLICACIÓN. -**

**Caso 1:** El lote proponente colinda con lotes sin construcción existente y/o con lotes que no hayan edificado toda su edificabilidad máxima permitida.

Se permitirá proyectar la edificación sobre el espacio aéreo por fuera de la diagonal de proyección de asoleamiento, cuando el lote proponente colinda con lotes sin edificar y/o cuando el lote proponente colinda con lotes que no hayan edificado toda su edificabilidad máxima permitida, siempre que se cumpla con las siguientes condiciones:

- a. Cumplir con los parámetros generales para edificaciones que proyecten sobre el espacio aéreo por fuera de la diagonal de proyección de asoleamiento, establecidos en el presente documento normativo;
- b. El convenio de afectación de la diagonal de proyección de asoleamiento, será un acuerdo entre privados que garantice que:
  - i. El lote proponente podrá edificar en el espacio aéreo por fuera de la diagonal de proyección de asoleamiento;
  - ii. El lote colindante sin construcciones existentes deberá cumplir obligatoriamente con el estándar de proyección de asoleamiento, siempre que acceda a la edificabilidad máxima. Dicha afectación será registrada en el Informe de Regulación Metropolitana.
  - iii. El lote colindante con construcciones existentes, que no hayan edificado toda su edificabilidad máxima permitida, deberá cumplir obligatoriamente con el estándar de proyección de asoleamiento, siempre que acceda a la edificabilidad máxima restante. Dicha afectación será registrada en el Informe de Regulación Metropolitana.

El lote proponente deberá destinar un porcentaje equivalente al 4.0% del área en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) del espacio aéreo por fuera de la diagonal de proyección de asoleamiento para espacio público, adicional al Espacio Privado de Uso Público (EPUP). Este espacio se proyectará en la huella del edificio, en la planta baja del lote proponente y, deberá cumplir con los lineamientos establecidos para el Espacio Privado de Uso Público (EPUP).

Gráfico 23. El lote proponente colinda con lotes sin construcción existente

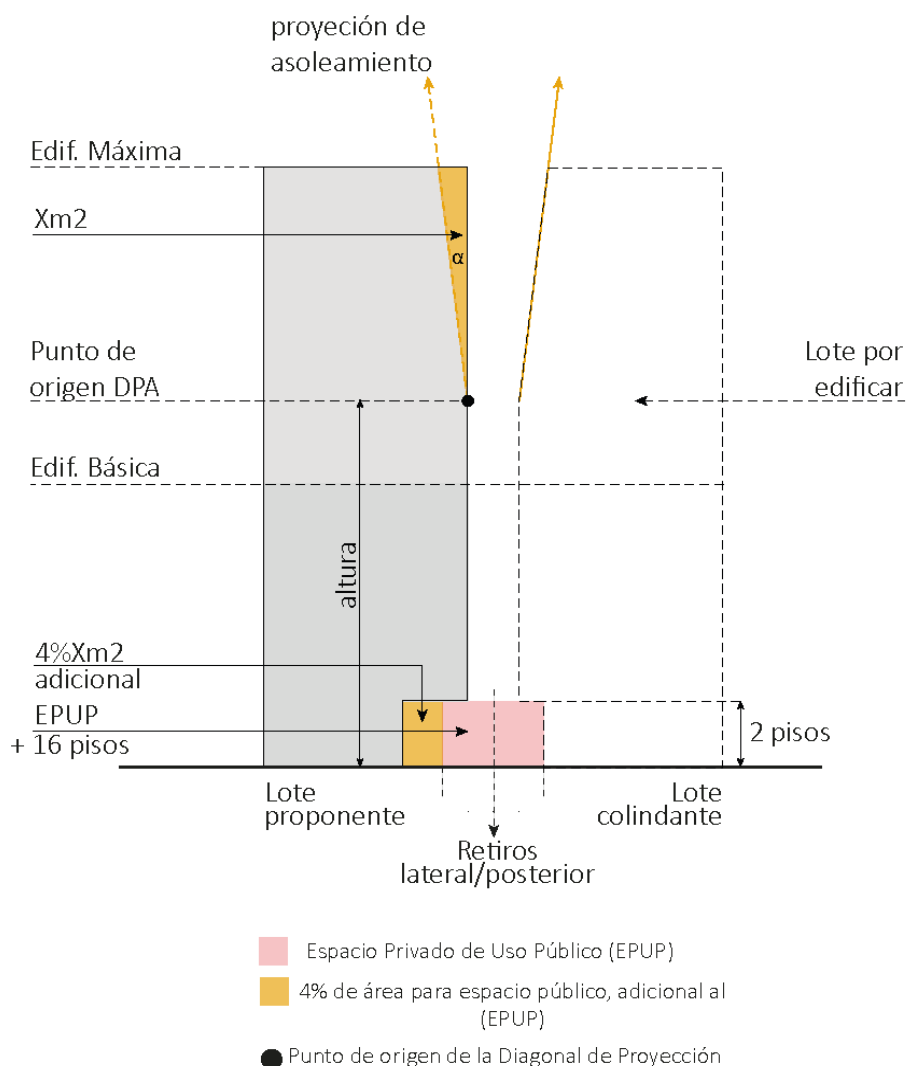
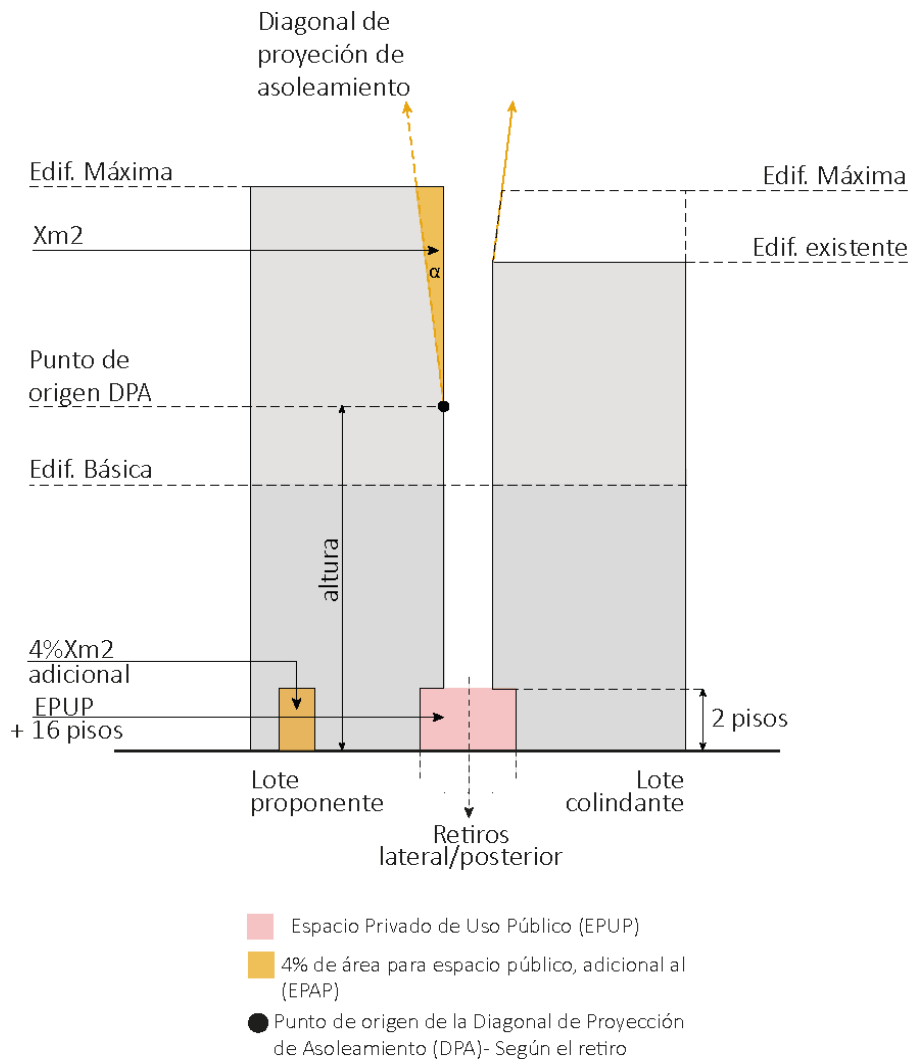


Gráfico 24. El lote proponente colinda con lotes con edificación existente, que no hayan edificado toda su edificabilidad máxima permitida



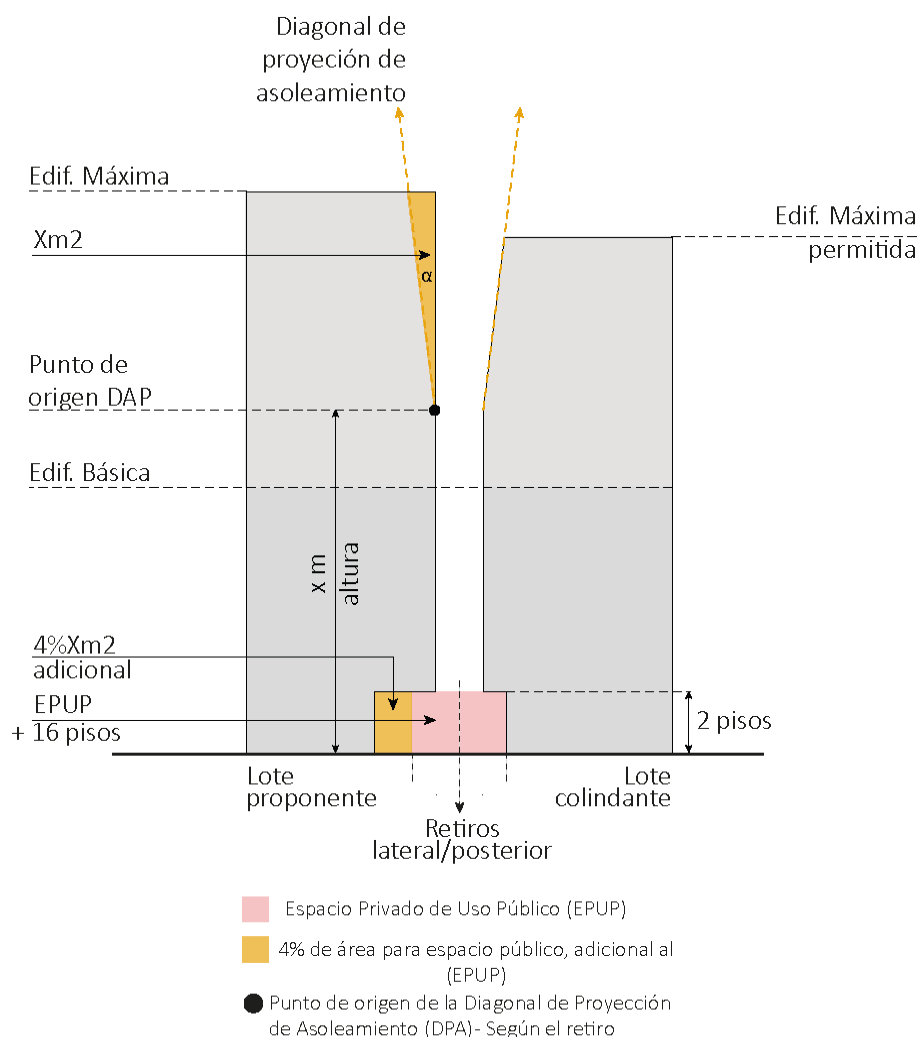
**Caso 2:** El lote proponente colinda con lotes con edificación existente, que haya edificado toda su edificabilidad máxima permitida

Se permitirá proyectar la edificación sobre el espacio aéreo por fuera de la diagonal de proyección de asoleamiento, cuando el lote proponente colinda con lotes que hayan edificado toda su edificabilidad máxima permitida, respetando la diagonal de proyección de asoleamiento, siempre que se cumpla con las siguientes condiciones:

- Cumplir con los parámetros generales para edificaciones que proyecten sobre el espacio aéreo por fuera de la diagonal de proyección de asoleamiento, establecidos en el presente documento normativo.
- El convenio de afectación de la diagonal de proyección de asoleamiento, será un acuerdo entre privados que garantice que:

- i. El lote proponente podrá edificar en el espacio aéreo por fuera de la diagonal de proyección de asoleamiento.
- ii. El lote proponente deberá destinar un porcentaje equivalente al cuatro por ciento (4%) del área en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) del espacio aéreo por fuera de la diagonal de proyección de asoleamiento para espacio público, adicional al Espacio Privado de Uso Público (EPUP). Este espacio se proyectará en la huella del edificio, en la planta baja del lote donde se implante el proyecto edificatorio que acceda a la edificabilidad máxima y, deberá cumplir con los lineamientos establecidos para el Espacio Privado de Uso Público (EPUP).

Gráfico 25. Gráfico referencial El lote proponente colinda con lotes con edificación existente que haya edificado toda su edificabilidad máxima permitida



### 2.2.5. Integración de retiro frontal de la planta a nivel de acera al espacio público.

El presente estándar determina los parámetros para la integración del retiro frontal a nivel de acera con el espacio público.

El estándar aplica en edificaciones de seis (6) pisos en adelante ubicados en suelo de uso residencial urbano de alta densidad (RUA) y de cuatro (4) pisos en adelante ubicados en suelo de uso múltiple (M).

Los lotes con pendiente acogerán las disposiciones establecidas en el Plan de Uso y Gestión del Suelo para los casos respectivos a “Condiciones de altura de edificación” y “Condiciones de ocupación de los retiros”.

#### **PARÁMETROS GENERALES DEL ESTÁNDAR. -**

Para el cumplimiento del estándar, el proyecto aplicará lo siguiente:

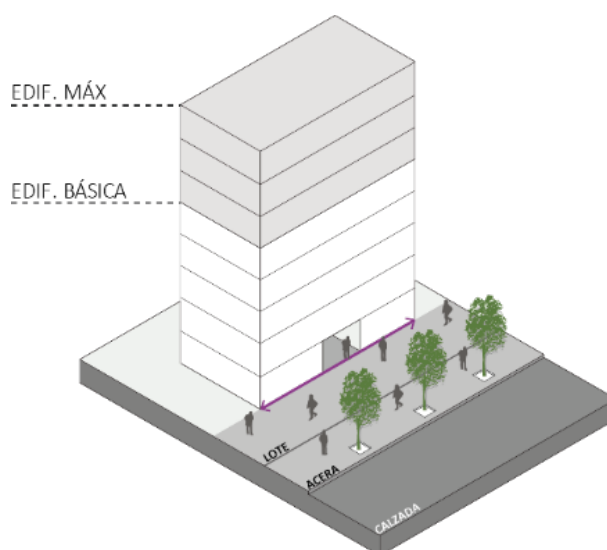
- a. El retiro frontal y/o retranqueo que se integra debe permitir el acceso público manteniendo el ingreso al mismo nivel de la acera conforme a las Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo vigente y a la normativa INEN de accesibilidad universal al medio físico o la norma que le remplace.
- b. En el área del retiro frontal que se encuentra a nivel de acera se debe contemplar: vegetación nativa, mobiliario urbano, siempre que este no limite la movilidad universal. No se deberá contemplar ningún elemento constructivo como: estacionamientos de vehículos motorizados, guardianía, muros u otros obstáculos.
- c. El ingreso vehicular debe cumplir con las Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo vigentes y la rampa vehicular de acceso desde la vía no se debe desarrollar en todo lo ancho de la acera.
- d. Se permitirá la implementación en el retiro frontal de elementos que por normativa sean de obligatorio cumplimiento, siempre y cuando se justifique en la memoria con los documentos pertinentes y estén a nivel de acera (no se podrá bajar el nivel del retiro a nivel de la calzada)..
- e. En lotes con frente a una o más vías en pendiente, se integrará el retiro frontal al nivel de la acera en el ingreso de la edificación, de acuerdo con la norma vigente.
- f. En lotes esquineros con frentes en pendiente, se integrará el retiro frontal en el frente con menor pendiente, con tolerancia del tres por ciento (3%) en el ingresar al edificio.
- g. No se permite la implementación de cerramientos frontales o techo de cualquier material anclados a la fachada sobre el retiro frontal.

## PARÁMETROS ESPECÍFICOS DEL ESTÁNDAR. -

Para el cumplimiento del estándar, el proyecto aplicará lo siguiente:

- a. En las formas de ocupación aislada (A), pareada (B), y continua (C), la integración del retiro frontal al espacio público deberá contemplar la totalidad del frente del lote con tolerancia del 3% en el retiro frontal.

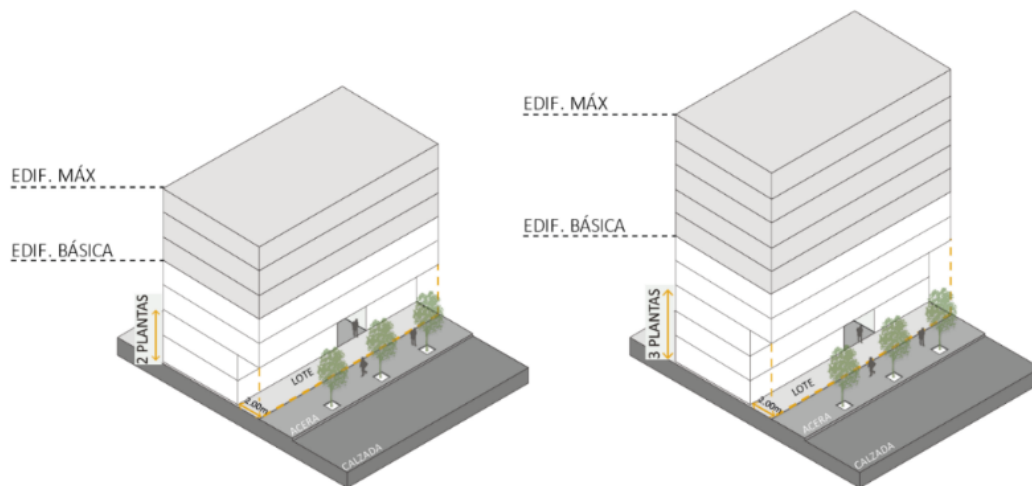
Gráfico 26. Gráfico referencial de integración en fachada frontal



- b. Lotes con ocupación a línea de fábrica (D) y con acera frentista menor a tres metros (3.00 m) de ancho, la integración al espacio público debe generar un retranqueo frontal a nivel de la acera en la totalidad del frente del lote siempre que la pendiente sea inferior a tres por ciento (3%). Se debe aplicar en las primeras plantas de acuerdo al número de pisos proyectados.
  - i. **Edificaciones de 4 - 12 pisos:** Se deberá retranquear dos metros (2.00 m) en la totalidad de la fachada frontal en las dos (2) primeras plantas de la edificación a nivel de acera.
  - ii. **Edificaciones de 13 en adelante:** Se deberá retranquear dos metros (2.00 m) en la totalidad de la fachada frontal en las tres (3) primeras plantas de la edificación a nivel de acera.



Gráfico 27. Gráfico referencial de integración en edificaciones a línea de fábrica



- c. En todos los casos de integración de retiro frontal en frentes con pendiente, el ancho mínimo de integración en el retiro a nivel de acera se define según el porcentaje de pendiente del frente, conforme lo indicado en la siguiente tabla:

Tabla 13. Ancho mínimo del ingreso a nivel de acera según pendiente

PORCENTAJE DE PENDIENTE DE LA ACERA	ANCHO MÍNIMO DE INTEGRACIÓN
3 % < - < 6 %	6.00 m
≥6 % - < 8 %	4.80 m
≥8 % - < 10 %	3.60 m
≥10 % - < 16 %	2.40 m
≥16 % en adelante	1.20 m

#### **LÍNEA BASE. -**

EL estándar no contiene línea base.

#### **PROCESO DE CÁLCULO. -**

El estándar no contiene proceso de cálculo.

#### **MEDIOS DE VERIFICACIÓN. -**

A través de los siguientes medios de verificación, se revisará la aplicación y cumplimiento del estándar.

- a. En planos arquitectónicos de planta baja y en cortes generales del proyecto se verificará el cumplimiento de los estándares.

- b. Estudios y documentación para implementación de elementos de obligatorio cumplimiento.
- c. Memoria técnica para la implementación de elementos en el retiro, como bahías vehiculares, en cumplimiento de la normativa o requerimientos funcionales del establecimiento.

Se verificará el cumplimiento del estándar por medio de la siguiente tabla de verificación:

Tabla 14. Tabla de Verificación - Integración de retiro frontal de la planta a nivel de acera al espacio público

INTEGRACIÓN DE RETIRO FRONTAL DE LA PLANTA A NIVEL DE ACERA AL ESPACIO PÚBLICO		
Forma de ocupación del lote a intervenir	No. de pisos (u)	Longitud de fachada frontal (m)
Porcentaje de pendiente		Ancho continuo mínimo de integración en el retiro (m)
Fachada principal (%)		
Fachada secundaria 1 <sup>(1)</sup> (%)		
Fachada secundaria 2 <sup>(1)</sup> (%)		
Fachada posterior <sup>(1)</sup> (%)		

<sup>(1)</sup> Colocar el porcentaje de la pendiente de la acera correspondiente a cada fachada en caso de tener frente hacia una vía.

### 2.2.6. Cerramientos

El presente estándar establece los parámetros para la implementación de cerramientos.

El cerramiento al que se referirá el presente estándar es cualquier tipo de estructura vertical que se implante en el lindero por dentro de los límites del lote. La altura máxima de los mismos deberá cumplir lo dispuesto en las Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo vigentes.

La altura del cerramiento se medirá tomando como punto de referencia el nivel de piso terminado de la acera.

El estándar aplicará para todos los usos de las edificaciones. Dependiendo del proyecto, se deberá aplicar uno o más de un tipo de cerramiento en los linderos.

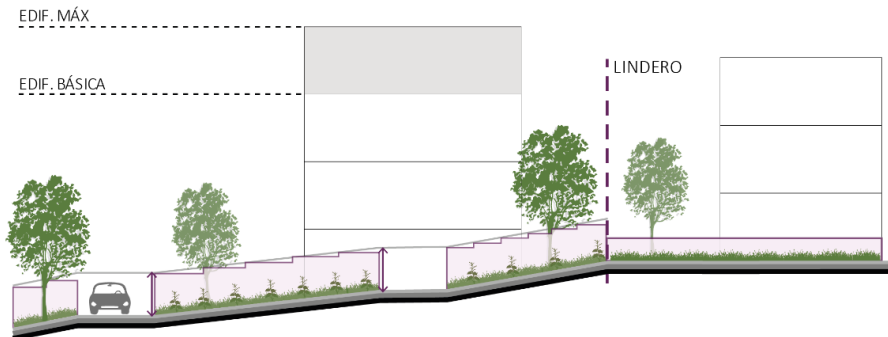
#### **PARÁMETROS GENERALES DEL ESTÁNDAR. -**

Para el cumplimiento del estándar, el proyecto aplicará lo siguiente:

- a. Se deberá cumplir lo dispuesto en las Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo vigentes.

- b. En lotes con aceras en pendiente, la altura del cerramiento se medirá tanto en los extremos como en la mitad del frente del lote, tomando como punto de referencia el nivel de piso termina de la acera.

Gráfico 28. Gráfico referencial cerramiento con pendiente



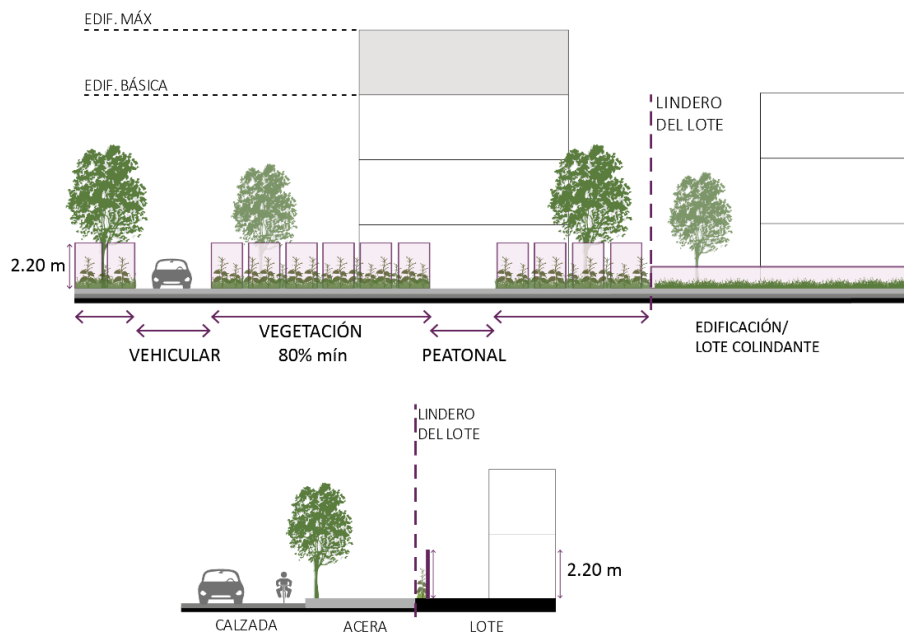
- c. Los ingresos peatonales y vehiculares deberán mantener el mismo nivel de la acera. En caso de lotes con pendiente negativa o positiva, cumplirán lo determinado por el Plan de Uso y Gestión de Suelo, y por las Reglas técnicas de Arquitectura y Urbanismo.
- d. Los cerramientos que cuenten con vegetación, el brote de la vegetación utilizada, deberá localizarse por dentro del lindero del lote.
- e. Se considera, para este estándar, muro ciego al cerramiento de la edificación o proyecto que colinda con el espacio público y que no cuenta con vanos o aperturas permeables hacia el exterior en toda su superficie.

#### **PARÁMETROS ESPECÍFICOS DEL ESTÁNDAR. -**

Para el cumplimiento del estándar, el proyecto aplicará lo siguiente:

- a. **Muro alto:**
- i. Se prohíbe utilizar muro ciego como cerramiento.
  - ii. Se deberá incorporar vanos en toda la longitud del cerramiento.
  - iii. Se deberá incorporar vegetación a lo largo del cerramiento. Para edificaciones que los 1000 m2 deberán incorporar, como mínimo, el ochenta por ciento (80%) de la superficie del cerramiento, sin contabilizar accesos peatonales y vehiculares.

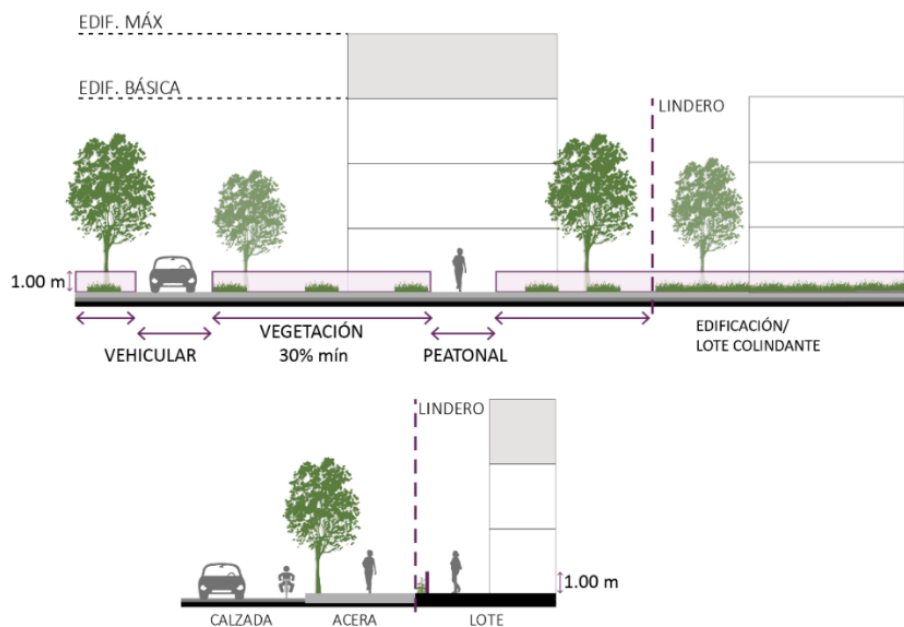
Gráfico 29. Gráfico referencial cerramiento - Muro alto



b. **Muro bajo:**

- i. La altura máxima del muro es de un metro (1.00 m).
- ii. Deberá contar, como mínimo, con treinta por ciento (30%) de vegetación distribuida en toda la superficie del mismo.

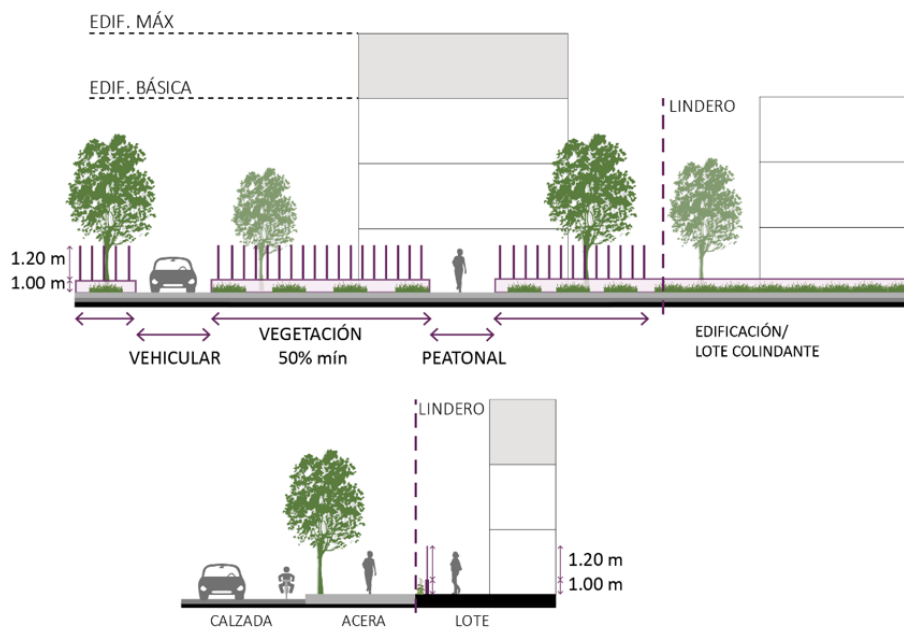
Gráfico 30. Gráfico referencial cerramiento - Muro bajo



c. **Semi - transparente:**

- i. Altura máxima total del cerramiento: Dos metros veinte centímetros (2.20 m).
- ii. Altura máxima de zócalo: Un metro (1.00 m).
- iii. Se deberá incorporar al cerramiento, como mínimo, con cincuenta por ciento (50%) de vegetación distribuida en toda la superficie del cerramiento.
- iv. La parte superior del cerramiento deberá contar con estrategias y/o materiales permita, en al menos un cuarenta por ciento (40%) de permeabilidad visual entre el espacio público y privado.

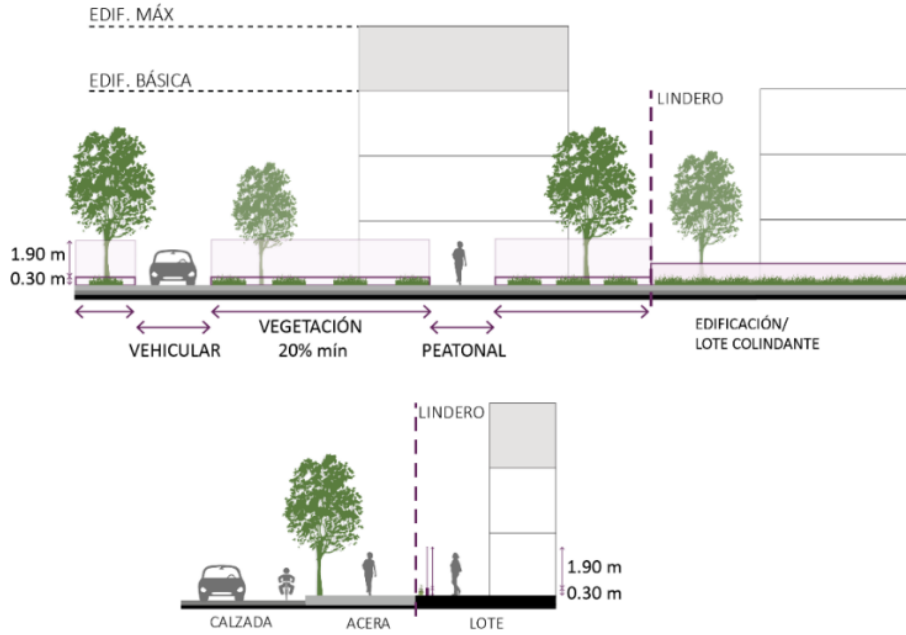
Gráfico 31. Gráfico referencial cerramiento Semi – transparente



d. **Transparente:**

- i. Altura total de cerramiento: Dos metros veinte centímetros (2.20 m).
- ii. Altura máxima de zócalo estructural: Treinta centímetros (0.30 m).
- iii. La parte superior del cerramiento deberá contar con estrategias y/o materiales permita permeabilidad visual entre el espacio público y privado.
- iv. Se deberá incorporar al cerramiento, como mínimo, veinte por ciento (20%) de vegetación distribuida en toda la superficie.

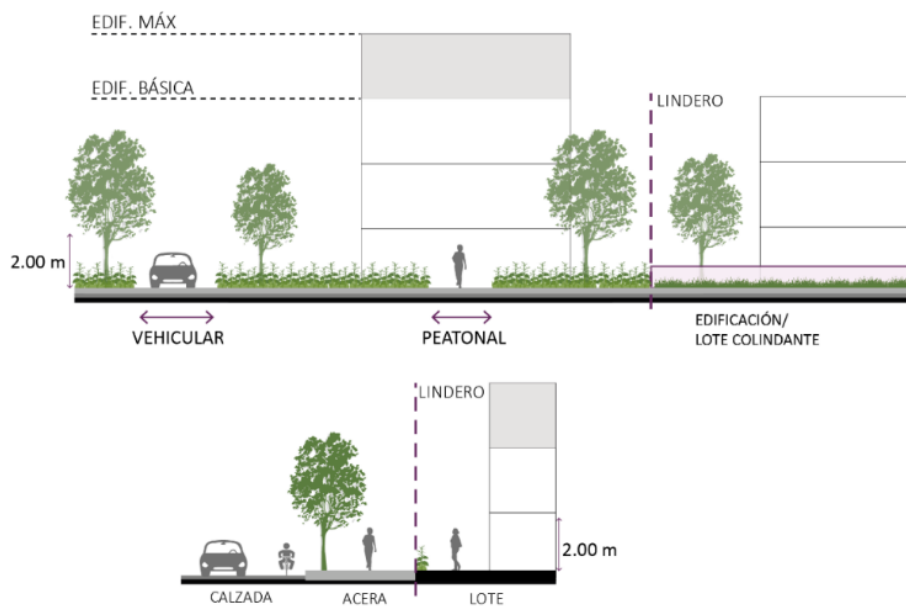
Gráfico 32. Gráfico referencial cerramiento Transparente



e. **Cerramiento verde:**

- i. Altura máxima del cerramiento: Dos metros (2.00 m).
- ii. El cerramiento verde cuenta con vegetación arbustiva.
- iii. El cerramiento no cuenta con estructura gris (como por ej.: bloque, muro de hormigón, prefabricados, ladrillo, etc.) como parte del cerramiento verde.

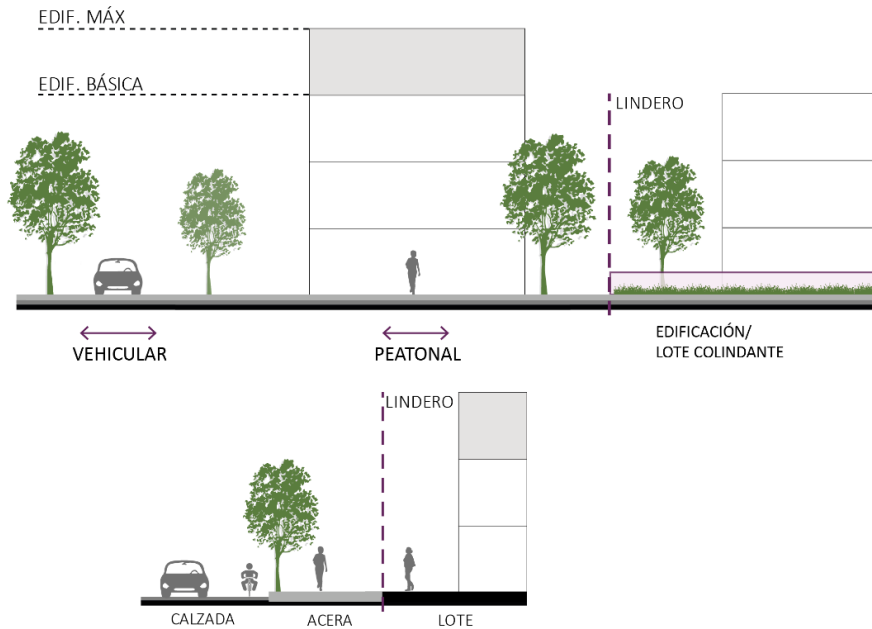
Gráfico 33. Gráfico referencial Cerramiento verde



f. **Sin cerramiento:**

- i. No se elevan muros o elementos estructurales de cerramiento en el lindero frontal.

Gráfico 34. Gráfico referencial Sin cerramiento



**LÍNEA BASE. -**

El estándar no contiene línea base.

**PROCESO DE CÁLCULO. -**

El estándar no contiene proceso de cálculo.

**MEDIOS DE VERIFICACIÓN. -**

A través de los siguientes medios de verificación, se revisará la aplicación y cumplimiento del estándar.

- a. Fachadas, cortes y detalle constructivos de los cerramientos que demuestren que se cumplen las condiciones del estándar.

Se verificará el cumplimiento del estándar por medio de la siguiente tabla de verificación:

Tabla 15. Tabla de verificación - Cerramientos

CERRAMIENTOS					
Características					
No. de pisos de la edificación (u)		Cerramiento frontal	Cerramiento lateral 1	Cerramiento lateral 2	Cerramiento posterior o frontal 2
Cerramiento con muro alto. ( )					
Cerramiento con muro bajo. ( )					
Cerramiento semi - transparente. ( )					
Cerramiento transparente. ( )					
Cerramiento verde ( )					
Sin cerramiento ( )					

### 2.2.7. Capacidad Receptiva

El presente estándar determina los parámetros de área útil residencial por habitante en la edificación.

#### **PARÁMETROS GENERALES DEL ESTÁNDAR. -**

Para el cumplimiento del estándar, el proyecto aplicará lo siguiente:

- El estándar aplica a proyectos a partir de 4 pisos y que implemente uso de edificación vivienda.
- La capacidad receptiva de la edificación, no podrá ser mayor a cuarenta metros cuadrados (40.00 m<sup>2</sup>) de área útil residencial por habitante respecto del área útil total del uso de edificación de vivienda. Para efectos del cálculo, se contabilizará como máximo dos (2) personas por dormitorio, los cuales deberán cumplir con las condiciones establecidas en la norma vigente.

#### **PARÁMETROS ESPECÍFICOS DEL ESTÁNDAR. -**

El estándar no contiene parámetros específicos.

#### **LÍNEA BASE. -**

El estándar no contiene línea base.



### PROCESO DE CÁLCULO. -

El proceso de cálculo se realizará conforme los siguientes pasos:

- a. Área útil total de la edificación.

**Paso 1:** Calcular el número de dormitorios de la edificación en función de la cantidad de dormitorios propuestos sumados a los apartamentos tipo estudios propuestos.

$$TD = ND + TE$$

**TD** = Total de dormitorios de la edificación (u).

**ND** = Número de dormitorios declarado por el promotor (u).

**TE** = Numero de apartamentos tipo estudio declarado por el promotor (u).

**Paso 2:** Calcular el número de usuarios fijos de la edificación en función de la cantidad de dormitorios propuestos. Siguiendo el mismo cálculo que se realiza para el total de usuarios fijos de la edificación en el estándar de “Balcones y terrazas” del presente documento.

$$UF = TD * 2$$

**UF** = Total de usuarios fijos de la edificación (u).

**TD** = Total de dormitorios de la edificación (u).

**Paso 3:** Determinar densidad habitacional en función al área útil residencial.

$$DH = AUR / UF$$

**DF** = Capacidad receptiva m<sup>2</sup>/h

**AUR** = Área útil residencial (m<sup>2</sup>) declarado por el promotor.

**UF** = Total de usuarios fijos de la edificación (u).

### MEDIOS DE VERIFICACIÓN. -

A través del siguiente medio de verificación, se revisará la aplicación y cumplimiento del estándar.

Se verificará el cumplimiento del estándar por medio de la siguiente tabla de verificación:

Tabla 16. Tabla de verificación - Capacidad receptiva

CAPACIDAD RECEPTIVA					
Apartamentos		Dormitorios		Usuarios	
Tipo de apartamento	Número de apartamentos (U)	Número de dormitorios (U)	Total de dormitorios (U) <sup>(1)</sup>	Usuarios (2 * dormitorio) (U)	Total de usuarios fijos por tipo de apartamento (U) <sup>(2)</sup>
Tipo estudio		1		2	
Un dormitorio		1		2	
Dos dormitorios		2		4	
Tres dormitorios		3		6	
Otros (u)		<sup>(3)</sup>		<sup>(4)</sup>	
Total de apartamentos de la edificación (U)		Total de dormitorios de la edificación (U)		Total de usuarios fijos de la edificación (U)	
Área útil residencial					
Área útil de uso de edificación vivienda total declarado por el promotor (m <sup>2</sup> )			Capacidad Receptiva (m <sup>2</sup> /hab)		

### 2.2.8. Retiro del borde superior de quebrada abierta

El presente estándar determina los parámetros para el tratamiento que se da al retiro de borde superior de quebrada abierta, para todas las edificaciones a partir de los 1000 m<sup>2</sup> de área útil.

El estándar aplica para todos los usos de la edificación. Los proyectos deberán respetar los accidentes geográficos (borde superior de quebrada abierta) determinado en el respectivo informe emitido por el órgano municipal encargado de catastros.

Se considera un jardín ecológico aquel que por sus componentes se regula y mantiene por sí mismo.

Características del jardín ecológico:

- i. Inclusión de especies autóctonas.
- ii. Variedad de especies.
- iii. Ausencia de césped.
- iv. Plantas jóvenes.
- v. Agrupación de plantas según la especie y frecuencia de riego.

Se considera **jardín de agua lluvia** a la infraestructura con una capa viva. Se caracterizan por plantar vegetación especial para filtrar sustancias contaminantes, pesticidas, fertilizantes, etc., llevados por el flujo de las aguas.

Se considera **zanjas de infiltración** o retención a los canales construidos que tienen como objetivo retener e infiltrar el agua al terreno.

Se considera **vegetación introducida** a aquellas especies que han sido transportadas por acción humana a un nuevo ambiente lejos de su ubicación geográfica, en algunas ocasiones estas especies pueden alterar el equilibrio del ecosistema.

Se considera **re arborización** a una actividad, que posee un conjunto de procesos involucrados en la plantación de árboles: para restaurar y volver productiva aquellas áreas degradadas y deforestadas creando una conducta sostenible.

#### **PARÁMETROS GENERALES DEL ESTÁNDAR. -**

Para el cumplimiento del estándar, el proyecto aplicará lo siguiente:

- a. Cuando la pendiente del retiro de borde superior de quebrada sea mayor a diez grados (10°), se deberá implementar estrategias de retención e infiltración de agua siguiendo las curvas de nivel existentes.
- b. Se deberá plantar vegetación un mínimo de cuarenta por ciento (40%) del área del retiro de borde superior de quebrada, no se contabilizará en este porcentaje la plantación de árboles de eucalipto y/o pino. Se deberá generar una propuesta de vegetación a plantar, con guía y aprobación de la entidad a cargo del ambiente. La reforestación se realizará siguiendo las curvas de nivel existentes
- c. Se deberá incorporar un sistema para retener e infiltrar el agua de manera paulatina, no se contabilizará la superficie cubierta por césped.
- d. En el retiro del borde superior de quebrada establecido solo se permitirá la construcción de miradores, sin ningún tipo de cubierta y no se podrá impermeabilizar el suelo. Se deberá presentar un estudio de riesgo y factibilidad, emitido por el órgano municipal encargado de riesgos.
- e. Toda el área de retiro de borde superior de quebrada deberá contar con suelo permeable. Esta deberá ser utilizada como: jardines ecológicos, senderos peatonales, áreas comunales y/o de recreación. No se permite utilizar el área de retiro del borde superior de quebrada para estacionamientos y/o calles vehiculares.
- f. No se deberá utilizar vegetación introducida que pueda afectar el ecosistema de quebrada (Por ej. Pennisetum).
- g. En el caso de incluir cerramiento se deberá implantar uno de los siguientes:

i. **Cerramientos verdes:**

- Altura máxima del cerramiento: dos metros (2.00 m).
- El cerramiento verde cuenta con vegetación arbustiva.
- El cerramiento no cuenta con estructura gris (como por ej.: bloque, muro de hormigón, prefabricados, ladrillo, etc.) como parte del cerramiento verde.

Adicionalmente, deberá contar con vanos libres en el cerramiento que permita el paso de especies de fauna. No deberá contar con un muro o reja como estructura.

ii. **Cerramientos semi - transparente:**

- Altura máxima del cerramiento: dos metros (2.00 m).
- El cerramiento verde cuenta con vegetación arbustiva.
- El cerramiento no cuenta con estructura gris (como por ej.: bloque, muro de hormigón, prefabricados, ladrillo, etc.) como parte del cerramiento verde.

Adicionalmente, la cadena de cimentación deberá estar a ras del suelo. El material superior debe tener vanos o espacios abiertos para permitir el paso de especies de fauna.

**PARÁMETROS ESPECÍFICOS DEL ESTÁNDAR. -**

El presente estándar no contiene parámetros específicos.

**LÍNEA BASE. -**

El presente estándar no contiene línea base.

**PROCESO DE CÁLCULO. -**

El proceso de cálculo se realizará conforme los siguientes pasos:

- a. Porcentaje de vegetación en borde superior de quebrada.

**Paso 1:** Calcular el porcentaje de área de vegetación en el retiro de borde superior de quebrada respecto al área del borde superior, en función a la pendiente del retiro.

$$\%AV = (AV/ABQ) * 100$$

***%AV*** = Porcentaje de área de vegetación en retiro de borde superior de quebrada (%)

***AV*** = Área de vegetación en el retiro de borde superior de quebrada (m2)

***ABQ*** = Área de retiro de borde superior de quebrada (m2)

### MEDIOS DE VERIFICACIÓN. -

A través de los siguientes medios de verificación, se revisará la aplicación y cumplimiento del estándar.

- a. Plano de implantación del proyecto con cuadro de áreas de tipo de vegetación de la propuesta que contenga las estrategias utilizadas.
- b. Memoria fotográfica impresa y digital que demuestre las condiciones actuales del terreno. Las fotografías deben ser nítidas, y respecto a su tamaño, dos (2) fotografías deben ocupar la totalidad del formato A4, Las fotografías deberán contar con un texto o etiqueta que indique la fecha en la que fueron tomadas.
- c. La autorización para intervención de arbolado urbano o vegetación emitida por el órgano responsable de ambiente en función del procedimiento vigente.
- d. Informe de accidentes geográficos definidos por el órgano municipal responsable de catastros.

Se verificará el cumplimiento del estándar por medio de la siguiente tabla de verificación:

Tabla 17. Tabla de verificación - Borde de quebrada

<b>BORDE DE QUEBRADA</b>		
<b>Características</b>		
Área del retiro de borde de quebrada (m2)	% de área vegetación plantada	Tipo de cerramiento
<b>Detallar los elementos que conforman el sistema de infraestructura verde</b>		

#### 2.2.9. Recolección y reutilización de agua lluvia

El estándar determina los parámetros para retener y reutilizar agua lluvia por medio de diferentes estrategias.

Las estrategias de **infraestructura gris**, se refiere al sistema compuesto por canales, tuberías, desagües, y elementos de almacenamiento o retención temporal del agua que en su mayoría están compuestos por hormigón, metal u otro tipo de materiales artificiales.

Las estrategias de **infraestructura verde**, se refiere al sistema que absorbe y retiene naturalmente el agua, disminuye la escorrentía superficial del terreno de forma natural.

### PARÁMETROS GENERALES DEL ESTÁNDAR. -

El estándar deberá aplicar y cumplir con los siguientes parámetros:

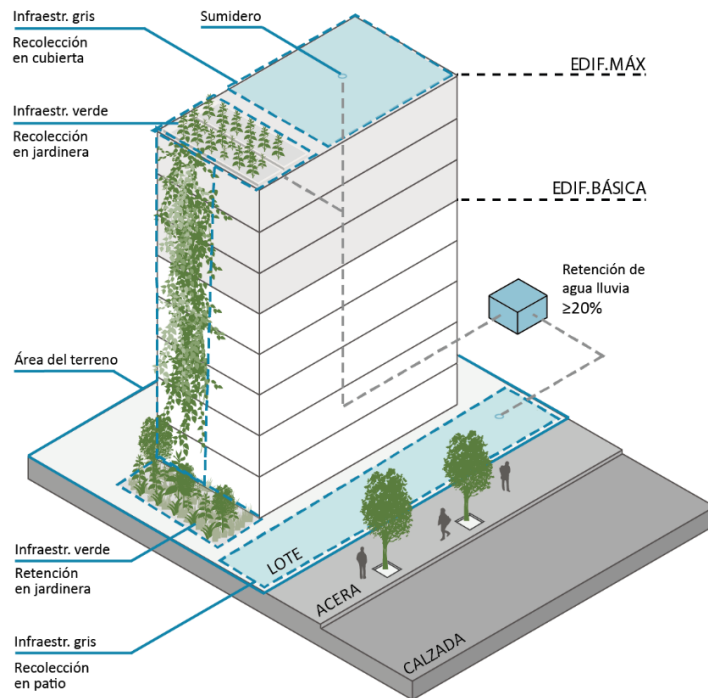
- a. La cisterna para retención del agua lluvia captada por estrategias de infraestructura verde y/o gris debe ser diseñada en función al volumen que se declara en el proceso de cálculo.
- b. El volumen de la cisterna para recolección de agua lluvia deberá ser justificado mediante los cálculos correspondientes en relación al volumen de agua lluvia (Precipitación) que cae en la superficie del lote.
- c. El dimensionamiento de la cisterna de almacenamiento debe estar diferenciado tanto para reutilización y/o para descarga después de un evento de lluvia.
- d. Se deberá contar con un cronograma de mantenimiento y reemplazo de piezas y componentes de los sistemas y equipos, para un período de al menos tres (3.00) años.  
En el caso de implementación de Sistemas de Recolección, Reutilización y/o Tratamiento de agua de lluvia, el plan de mantenimiento para dichos sistemas deberá contener lo siguiente un cronograma de monitoreo del caudal de ingreso y de salida que permita verificar la eficiencia del tratamiento. Las directrices para el muestreo se realizarán acorde a lo señalado en las Normas Técnicas Ecuatorianas respectivas actualizadas (Normas INEN).

### PARÁMETROS ESPECÍFICOS DEL ESTÁNDAR. -

El estándar deberá aplicar y cumplir con los siguientes parámetros:

- a. En edificaciones a partir de los quinientos metros cuadrados (500 m<sup>2</sup>) de área útil deberá contar con retención de agua lluvia mayor al veinte por ciento (20%). Este porcentaje podrá ser retenido mediante estrategias de infraestructura verde y gris.
- b. **En edificaciones a partir de dos mil quinientos metros cuadrados (2500 m<sup>2</sup>) de área útil** deberán recolectar como mínimo el treinta por ciento (30%) del total de agua lluvia que cae en la superficie del lote (el porcentaje se obtiene con el proceso de cálculo). De este porcentaje se deberá reutilizar como mínimo el cincuenta por ciento (50%) para diferentes usos de la edificación, previo a estos usos se deberá justificar con el pretratamiento y tratamiento de desinfección del agua lluvia recolectada. El agua recolectada y tratada no se deberá descargar a la red principal del sistema de agua potable.

Gráfico 35: Gráfico de porcentaje de agua lluvia recolectada y reutilizada



### LÍNEA BASE. -

El estándar calcula el porcentaje de agua lluvia retenida por medio de estrategias de captación mediante lo siguiente:

a. **Precipitación:**

La constante de precipitación (PD) se establece con el escenario de precipitación de sesenta y dos, punto cinco milímetros (62.5 mm) de agua lluvia en un día, este volumen de precipitación se establece en función de los registros de precipitación máximos del Distrito Metropolitano de Quito. Este volumen es tomado como referencia para el cálculo de la línea base como el volumen de agua lluvia que puede ser recolectado en el área total del lote.

Tabla 18. Factor de ajuste de pluviosidad por zonas del DMQ

ESTACIÓN METEOROLÓGICA ZONA DMQ	FACTOR DE AJUSTE DE PLUVIOSIDAD $Q_1$
Belisario	0.95
Carapungo	0.95
Centro	0.85
Cotocollao	0.64
Chiriyacu	0.72
Guamaní	1.00
Los Chillos	0.89
San Antonio	0.56
Tumbaco	0.67

b. **Escorrentía y retención de agua lluvia:**

Se aplicarán los siguientes coeficientes de escorrentía de acuerdo con la profundidad del sustrato utilizado para las estrategias de infraestructura verde:

Tabla 19. Coeficientes de escorrentía superficial según profundidad de sustratos

PROFUNDIDAD DE SUSTRATO	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL (CE)
$\geq 10.00$ y $< 20.00$ cm	0.60
$\geq 20.00$ y $< 40.00$ cm	0.40
$\geq 40.00$ y $< 80.00$ cm	0.30
$\geq 80.00$ cm	0.10*

\*Aplica para áreas permeables.

Las superficies duras tienen un coeficiente de escorrentía de uno (1.00).

Para superficies de varios tipos o mixtas, como el adoquín ecológico, se calculará el área equivalente a cada tipo de superficie con su respectivo coeficiente de escorrentía, excepto el área correspondiente a la superficie dura. Para las superficies duras que sean permeables y superficies semipermeables se deberá contar con la ficha técnica del material, la ficha técnica deberá contar con la información del grado de compactación e información del funcionamiento de la permeabilidad del material. En el caso de que no se cuente con una ficha técnica del material se calculará como el resto de superficies duras.

En caso de que la estrategia de infraestructura verde cuente con sistemas adicionales de retención de agua lluvia, se deberá justificar la capacidad de retención y/o recolección adicional a la declarada en función del sustrato con la información correspondiente y, de ser el caso, cálculos respectivos.



En el caso de contar con superficies permeables con recarga al subsuelo, el volumen del agua lluvia que cae en dicha superficie podrá ser considerado como estrategia de infraestructura verde para retención de agua lluvia para este estándar. No podrá ser considerado como estrategia de infraestructura verde para recolección de agua lluvia.

### **PROCESO DE CÁLCULO. -**

Para el cumplimiento del estándar se seguirán los siguientes pasos:

- a. Potencial volumen de agua lluvia que puede ser captado en el área total del lote en el transcurso de una hora.

**Paso 1:** Se calcula la precipitación en el lote en el transcurso de una hora.

$$V_{Pr.} = PD * Q_1 * A_T$$

$V_{Pr.}$  = Volumen de agua lluvia (Precipitación) que cae en el lote en el transcurso de una hora ( $m^3/h$ )  
 $PD = 0.0026 m^3/(h * m^2)$ . Constante de precipitación en escenario de sesenta y dos, y cincuenta milímetros (62.50 mm) por día.

$Q_1$  = Factor de pluviosidad por zona (especificado en la línea base).

$A_T$  = Área total del lote ( $m^2$ ).

- b. Porcentaje de retención de agua lluvia en el lote por estrategias de infraestructura verde y gris.

**Paso 1:** Se calcula el volumen de agua lluvia que cae en cada tipo de superficie por estrategias de infraestructura verde en el proyecto, en el transcurso de una hora.

$$V_{IV.n} = PD * Q_1 * AV_{1,2,3,...n}$$

$V_{IV.n}$  = Volumen de agua lluvia que cae en cada tipo de superficie de infraestructura verde en el proyecto, en el transcurso de una hora ( $m^3/h$ ). Se calcula por cada tipo de superficie.

$PD = 0.0026 m^3/(h * m^2)$ . Constante de precipitación en escenario de sesenta y dos, y cincuenta milímetros (62.50 mm) por día.

$Q_1$  = Factor de pluviosidad por zona (especificado en la línea base).

$AV_{1, 2, 3...n}$  = Área de cada tipo de superficie de infraestructura verde ( $m^2$ ).

**Paso 2:** Se calcula el volumen de agua lluvia por escorrentía superficial en cada tipo de superficie por estrategias de infraestructura verde en el proyecto en el transcurso de una hora.

$$Q_n = Ce * PD * Q_1 * A_{IV.n}$$

$Q_n$  = Volumen de agua lluvia en superficie por escorrentía superficial, por cada tipo de superficie durante una hora ( $m^3/h$ ). Se calcula por cada tipo de superficie.

$Ce$  = Coeficiente de escorrentía (especificado en la línea base).

$PD = 0.0026 m^3/(h * m^2)$ . Constante de precipitación en escenario de sesenta y dos, y cincuenta milímetros (62.50 mm) por día.

$Q_1$  = Factor de pluviosidad por zona (especificado en la línea base).

$A_{IVn}$  = Área de cada tipo de superficie de infraestructura verde ( $m^2$ ).

**Paso 3:** Se calcula el volumen de agua lluvia que se recolecta en cada superficie por estrategias de infraestructura verde.

$$IV_n = V_{IV.n} - Q_n$$

$IV_n$  = Volumen de agua lluvia recolectada en cada tipo de superficie por estrategias de infraestructura verde en el transcurso de una hora ( $m^3/h$ ). Se calcula por cada tipo de superficie.

$V_{IV.n}$  = Volumen de agua lluvia que cae en cada tipo de superficie por estrategias de infraestructura verde en el proyecto en el transcurso de una hora ( $m^3/h$ ).

$Q_n$  = Volumen de agua lluvia de escorrentía por cada tipo de superficie por estrategias de infraestructura verde durante una hora ( $m^3/h$ ).

**Paso 4:** Se calcula el volumen de agua lluvia total que se recolecta por estrategias de infraestructura verde.

$$IV_T = \sum IV_n$$

$IV_T$  = Volumen total de agua lluvia recolectada por estrategias de infraestructura verde en el transcurso de una hora ( $m^3/h$ ).

$\sum IV_n$  = Sumatoria de volumen de agua lluvia recolectada en cada tipo de superficie por estrategias de infraestructura verde en el transcurso de una hora ( $m^3/h$ ).

**Paso 5:** Se calcula el volumen de agua lluvia que se recolecta por estrategias de infraestructura gris en el proyecto, en función de cada área de captación.

$$IG_n = PD * AG_n * Q_1$$

$IG_n$  = Volumen de agua lluvia recolectada en cada superficie de captación por estrategias de infraestructura gris en el transcurso de una hora ( $m^3/h$ ). Se calcula por cada tipo de superficie.

$PD = 0.0026 m^3/(h * m^2)$ . Constante de precipitación en escenario de sesenta y dos, y cincuenta milímetros (62.50 mm) por día.

$AG_n$  = Área de cada tipo de superficie de recolección por estrategias de infraestructura gris ( $m^2$ ).

$Q_1$  = Factor de pluviosidad por zona (especificado en la línea base).

**Nota:** Se considera que para superficies duras el volumen de agua recolectada es igual al volumen de agua que cae en cada tipo de superficie dentro del lote.

**Paso 6:** Se calcula el volumen de agua lluvia total que se recolecta por estrategias de infraestructura gris.

$$IG_T = \sum IG_n$$

$IG_T$  = Volumen total de agua lluvia recolectada por estrategias de infraestructura gris en el transcurso de una hora ( $m^3/h$ ).

$\sum IG_n$  = Sumatoria de volumen de agua lluvia recolectada en cada superficie por estrategias de infraestructura gris en el transcurso de una hora ( $m^3/h$ ).

**Paso 7:** Se calcula el volumen total de agua lluvia recolectada por estrategias de infraestructura gris y verde.

$$Ret. = IG_T + IV_T$$

$Ret.$  = Volumen total de agua lluvia recolectada por estrategias de infraestructura gris y verde en el transcurso de una hora ( $m^3/h$ ).

$IG_T$  = Volumen total de agua lluvia recolectada por estrategias de infraestructura gris en el transcurso de una hora ( $m^3/h$ ).

$IV_T$  = Volumen total de agua lluvia recolectada en superficie por estrategias de infraestructura verde en el transcurso de una hora ( $m^3/h$ ).

**Paso 8:** Se calcula el porcentaje de retención de agua lluvia en el lote.

$$\% Ret. = \frac{Ret.}{V_{Pr.}} * 100$$

$\% Ret.$  = Porcentaje de retención de agua lluvia (%).

$Ret.$  = Volumen total de agua lluvia captada por estrategias de infraestructura gris y verde en el transcurso de una hora ( $m^3/h$ ).

$V_{Pr.}$  = Volumen de agua lluvia que cae en el lote en el transcurso de una hora ( $m^3/h$ ).

- c. Porcentaje de retención de agua lluvia en el lote por estrategias de infraestructura verde.

**Paso 1:** Se calcula el porcentaje de retención de agua lluvia en el lote por estrategias de infraestructura verde.

$$\%RetV = \frac{IV_T}{Ret.} * 100$$

**% RetV** = Porcentaje de retención de agua lluvia en el lote por estrategias de infraestructura verde (%).

**IV<sub>T</sub>** = Volumen total de agua lluvia recolectada en superficie por estrategias de infraestructura verde en el transcurso de una hora (m<sup>3</sup>/h).

**Ret.** = Volumen total de agua lluvia recolectada por estrategias de infraestructura gris y verde en el transcurso de una hora (m<sup>3</sup>/h).

d. Porcentaje de reutilización de agua lluvia.

**Paso 1:** Se calcula el porcentaje de agua lluvia reutilizada.

$$\%Lluv.reut. = \frac{IGT + IV_{capt.}}{V_{Pr.}} * 100$$

**% Lluv.reut** = Porcentaje de agua lluvia reutilizada (%).

**IG<sub>T</sub>** = Volumen total de agua lluvia recolectada por estrategias de infraestructura gris en el transcurso de una hora (m<sup>3</sup>/h).

**IV<sub>T</sub>** = Volumen total de agua lluvia recolectada por estrategias de infraestructura verde en el transcurso de una hora (m<sup>3</sup>/h). Este valor deberá ser justificado mediante los cálculos correspondientes.

**V<sub>Pr.</sub>** = Volumen de agua lluvia que cae en el lote en el transcurso de una hora (m<sup>3</sup>/h).

### MEDIOS DE VERIFICACIÓN. -

A través de los siguientes medios de verificación, se revisará la aplicación y cumplimiento del estándar.

- Identificación y/o ubicación de las estrategias en los planos arquitectónicos y en las ingenierías correspondientes.
- Aplicación y desarrollo de la fórmula, paso por paso.
- Memoria descriptiva de cada estrategia utilizada y su tratamiento de agua correspondiente. Se podrán utilizar diagramas explicativos.

Se verificará el cumplimiento del estándar por medio de la siguiente tabla de verificación:

Tabla 20. Tabla de verificación – Recolección y reutilización de agua lluvia

RECOLECCIÓN Y REUTILIZACIÓN DE AGUA LLUVIA				
Zona de pluviosidad				Factor de pluviosidad
Estrategia	Tipo de infraestructura (gris/verde)	Ubicación de la estrategia	Área (m <sup>2</sup> )	Volumen de agua retenida (m <sup>3</sup> )
Volumen de agua lluvia que cae en el lote en el transcurso de una hora, VPR (m <sup>3</sup> /h)				
Volumen total de agua lluvia recolectada por estrategias de infraestructura gris en el transcurso de una hora, IG (m <sup>3</sup> /h)				
Volumen total de agua lluvia recolectada por estrategias de infraestructura verde en el transcurso de una hora, IV (m <sup>3</sup> /h)				
Volumen total de agua lluvia recolectada por estrategias de infraestructura gris y verde en el transcurso de una hora, Ret (m <sup>3</sup> /h)				
Porcentaje de retención de agua lluvia, Ret (%)				
Porcentaje de retención de agua lluvia en el lote por estrategias de infraestructura verde, RetV (%)				

Tabla 21. Tabla de verificación – Recolección y reutilización de agua lluvia

RECOLECCIÓN Y REUTILIZACIÓN DE AGUA LLUVIA			
Zona de pluviosidad			Factor de pluviosidad
Volumen de agua lluvia que cae en el lote en el transcurso de una hora, VPR (m <sup>3</sup> /h)			
Volumen de agua lluvia almacenada en el transcurso de una hora, para su posterior reutilización, V lluvia reutilizada (m <sup>3</sup> /h).			
Porcentaje de agua lluvia reutilizada (%)			
Uso del agua recolectada	Volumen de agua reutilizable por uso	Tipo de tratamiento del agua recolectada según su uso	

### 2.2.10. Eficiencia y buenas prácticas en el consumo de agua

El presente estándar establece condiciones para aumentar la eficiencia en el consumo de agua en las edificaciones con la incorporación de aparatos hidrosanitarios eficientes en el proyecto.

El estándar aplicara para todos los usos de la edificación, a excepción de los equipamientos de salud, bienestar social, administración pública, servicios funerarios y transporte.

#### **PARÁMETROS GENERALES DEL ESTÁNDAR. -**

Para el cumplimiento del estándar, el proyecto aplicará lo siguiente:

- a. El proyecto deberá contar con un cronograma de mantenimiento y reemplazo de piezas y componentes de los sistemas y equipos eficientes, para un periodo de al menos tres (3) años.
- b. Los equipos hidrosanitarios eficientes utilizados en la edificación deberán cumplir, al menos, con los consumos por descarga promedio especificados en la norma INEN, NTE INEN 1569 referente a artefactos sanitarios, o con una mayor eficiencia de consumo.

#### **PARÁMETROS ESPECÍFICOS DEL ESTÁNDAR. -**

Para el cumplimiento del estándar, el proyecto aplicará lo siguiente:

- a. **En edificaciones a partir de los quinientos metros cuadrados (500 m<sup>2</sup>) de área útil:**
  - i. El proyecto deberá reducir el consumo de agua en un porcentaje mínimo del quince por ciento (15%).
  - ii. Cuando el proyecto implemente lavadoras de ropa comunales, se deberá contar con filtros para micro plásticos. Este filtro podrá ser un accesorio extra de la(s) lavadora, el mismo que deberá ser compatible con los equipos a implementarse. El número de lavadoras comunales en relación al número de unidades de vivienda se define en las Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo vigentes.
- b. **En edificaciones a partir de los dos mil quinientos metros cuadrados (2500 m<sup>2</sup>) de área útil:**
  - i. El proyecto deberá reducir el consumo de agua en un porcentaje mínimo del veinte y cinco por ciento (25%).

#### **LÍNEA BASE. -**

Para la verificación del cumplimiento de este estándar se comparará dos escenarios sobre el consumo de agua potable, uno base y otro optimizado, para evaluar el porcentaje de ahorro, basándose en el consumo por número de usuarios de uso final del agua potable y de los aparatos sanitarios implementados.

### ESCENARIO BASE. -

El escenario base establece los caudales de agua que serán consumidos por persona al día en base a los equipos sanitarios tradicionales, con consumos no-eficientes, tomando como base de cálculo el caudal de cada aparato sanitario. Para los cálculos se consideran únicamente los aparatos y equipos que sean entregados por el administrado como parte del proyecto. Como base de cálculo el caudal de cada aparato sanitario y un factor de uso determinado conforme la siguiente tabla.

Tabla 22. Caudales y factores de uso para el cálculo del escenario base por usuario

<b>APARATOS SANITARIOS Y FACTORES DE USO POR USUARIO PARA EL ESCENARIO BASE</b>						
<b>Parámetros para el escenario base</b>				<b>Número de veces que cada usuario usa un aparato sanitario, por tipo de uso del edificio (Factor de Uso por Aparato-FUA).</b>		
<b>Aparato sanitario</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Caudal/Consumo (1)</b>	<b>Unidad de descarga (2)</b>	<b>Usuario tipo A Empleado a Tiempo completo (a)</b>	<b>Usuario tipo B Estudiante (b)</b>	<b>Usuario tipo C Residente (c)</b>
Inodoro	Litros/descarga*día	6.00	1.00 descarga	3.00	3.00	5.00
Urinario	Litros/descarga*día	9.00	1.00descarga	3.00	3.00	0.00
Lavamanos público (comercial)	Litros/minuto*día	6.00	0.50 minuto	3.00	3.00	0.00
Lavamanos privado (residencial)	Litros/minuto*día	6.00	1.00 minuto	0.00	0.00	5.00
Grifería cocina (comercial)	Litros/minuto*día	12.00	0.25 minuto	1.00	0.00	0.00
Grifería cocina (oficina)	Litros/minuto*día	9.00	1.00 minuto	1.00	0.00	0.00
Grifería cocina (Residencial)	Litros/minuto*día	12.00	1.00 minuto	0.00	0.00	4.00
Lavavajillas (Residencial)	Litros/minuto*día	12.00	1.00 minuto	0.00	0.00	5.00
Ducha	Litros/minuto*día	12.00	5.00 minuto	0.10	0.00	0.00
Ducha residencial	Litros/minuto*día	12.00	8.00 minuto	0.00	0.00	1.00
Bañera – Tina	Litros/minuto*día	18.00	8.00 minuto	0.00	0.00	1.00
Lavadora <sup>(1)</sup> (residencial, hospedaje)	Litros/uso*día	12.00	1 uso	0.00	0.00	1.00
Jardines y áreas comunales	Litros/m2*día	8.50	1 m2	0.00	0.00	1.00

(1) Para uso residencial y hospedaje se usará el mismo valor de FU para lavadoras.

- i. Los equipos que no se encuentran en esta lista y requieren el uso de agua potable para su funcionamiento, no se considerarán dentro del cálculo.
- ii. El usuario tipo A - empleado a tiempo completo se aplicará para calcular el consumo de agua en edificios de uso comercial y oficinas.
- iii. El usuario tipo B - estudiante se aplicará para uso de escuelas, colegios, jardines de infantes u otros establecimientos educativos.
- iv. El usuario tipo C - residente, se aplicará para edificios destinados al uso de vivienda, alojamiento, hospitales, y similares en donde el usuario resida de manera temporal o permanente.
- v. Otros tipos de usuarios, que no hayan sido determinados en los grupos A, B o C, serán identificados como usuario tipo D, y deberán aplicar el Factor de Uso por Aparato (FUA) que mejor se ajuste a sus condiciones particulares, con la correspondiente justificación.
- vi. Para proyectos de uso residencial se calcula dos residentes por cada dormitorio.
- vii. En proyectos de uso de hospedaje se calcula uno punto cinco (1.5) ocupantes por habitación y una ocupación de habitaciones del sesenta por ciento (60 %). Para hospedaje, hospitales y usos con personal trabajando a tiempo completo, se debe añadir por separado el cálculo de consumo por empleado (usuario tipo A).
- viii. Para proyectos de usos comerciales y oficinas, se deberá estimar y justificar el número de usuarios de la edificación, mediante fuentes locales o cercanas a la región disponibles.

#### **ESCENARIO OPTIMIZADO:**

El escenario optimizado establece los caudales de agua que serán consumidos por persona al día en base a los equipos sanitarios tradicionales, con consumos eficientes, considerando los siguientes lineamientos:

- i. Debe mantener las mismas características según la tabla del escenario base en cuanto al número y tipo de aparatos sanitarios, unidad de descarga, y factor de uso en base al tipo de usuario A, B, C. Así mismo, se deberá manejar la misma cantidad de usuarios estimados en el escenario base correspondientes a cada uso.
- ii. Los únicos valores que cambian del escenario base al optimizado son los de "Caudal / consumo (1)" de los aparatos sanitarios propuestos.
- iii. Para justificar el escenario optimizado, los aparatos propuestos deben especificar en sus fichas técnicas el consumo, mismo que deberá indicarse en la tabla del escenario optimizado, para demostrar la eficiencia de los aparatos sanitarios en relación al escenario base. Para determinar la capacidad de los inodoros de doble descarga, se realizará un promedio de los dos valores especificados en la ficha técnica respectiva.
- iv. Al emplear aireadores se debe justificar que estos sean operativos y compatibles con los aparatos sanitarios a implementar.



- v. En el caso de que no se evidencie el consumo de litros de agua en la ficha técnica de la lavadora, el dato de consumo en litros de agua, se podrá considerar el Caudal/Consumo de agua de una lavadora eficiente el valor de: ocho punto ocho litros (8,8 L) de agua por kilo de ropa, este consumo se considerará que se realice el lavado de ropa una vez por semana.
- vi. Para el caso de Jardines y áreas comunales se deberá demostrar el porcentaje de ahorro de agua con las fichas técnicas de los sistemas o dispositivos ahorradores de agua. Se deberá demostrar el caudal en el escenario optimizado. El consumo de agua para riego de jardines en el escenario optimizado, será calculado en función del área de riego, es decir, cuantos litros de agua se consumen por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) para regar jardines una vez por semana.

### PROCESO DE CÁLCULO. -

El proceso de cálculo se realizará conforme los siguientes pasos:

**Paso 1:** Se calcula el consumo de agua diario por aparato sanitario, en relación con el tipo y número de usuarios en el escenario base.

Se debe usar una de las siguientes fórmulas para cada tipo de usuario en relación con el uso de la edificación. Si la edificación es de uso mixto se deben aplicar las fórmulas correspondientes para todos los tipos de usuarios que contenga el proyecto. El cálculo debe hacerse por cada tipo de aparato sanitario:

**Usuario tipo A** - Empleado tiempo completo en proyectos de uso comercial y oficinas:

$$CUA_{base-aparato (n)} = (1) \times (2) \times FUA(a)$$

$CUA_{base-aparato (n)}$  = Consumo de agua diario por aparato sanitario instalado para el usuario tipo A - empleado tiempo completo (litros/día).

(1) = Capacidad/caudal del equipo sanitario para el escenario base (valores determinados en el escenario base).

(2) = Duración en minutos del consumo de cada aparato.

$FUA(a)$  = Número de veces que cada usuario tipo A usa cada aparato sanitario.

**Usuario tipo B** – Estudiante en proyectos de uso educativo:

$$CUB_{base-aparato (n)} = (1) \times (2) \times FUA(b)$$

$CUB_{base-aparato (n)}$  = Consumo de agua diario por aparato sanitario instalado para el usuario tipo B-estudiante(litros/día).

(1) = Capacidad/caudal del equipo sanitario para el escenario base (valores determinados en el escenario base).

(2) = Duración en minutos del consumo de cada aparato.

$FUA(b)$  = Número de veces que cada usuario tipo B usa cada aparato sanitario.

**Usuario tipo C** – Residente en proyectos de uso residencial:

$$CUC_{base-aparato(n)} = (1) \times (2) \times FUA(c)$$

$CUC_{base-aparato(n)}$  = Consumo de agua diario por aparato sanitario instalado para el usuario tipo C - residente (litros/día).

(1) = Capacidad/caudal del equipo sanitario para el escenario base (valores determinados en el escenario base).

(2) = Duración en minutos del consumo de cada aparato.

$FUA(c)$  = Número de veces que cada usuario tipo C usa cada aparato sanitario.

**Usuario tipo D** - Otro tipo de usuario:

$$CUD_{base-aparato(n)} = (1) \times (2) \times FUA(d)$$

$CUD_{base-aparato(n)}$  = Consumo de agua diario por aparato sanitario instalado para otro tipo de usuario (litros/día).

(1) = Capacidad/caudal del equipo sanitario para el escenario base (valores determinados en el escenario base).

(2) = Duración en minutos del consumo de cada aparato.

$FUA(d)$  = Número de veces que otro tipo de usuario, usuario tipo D, usa cada aparato sanitario. Este factor utilizará cualquiera de los FUA (a,b,c) que mejor se ajuste a sus condiciones particulares del tipo de usuario no especificado.

**Paso 2:** Cálculo de consumo diario de agua del total de aparatos sanitarios por cada tipo de usuario en el escenario base.

**Usuario tipo A** - Empleado tiempo completo en proyectos de uso comercial y oficinas:

$$AP_{BaseA} = \Sigma_{CUA_{base-aparato(n)}}$$

$AP_{BaseA}$  = Consumo diario de agua por tipo de usuario A (litros/usuario\*día).

$\Sigma_{CUA_{base-aparato(n)}}$  = Sumatoria del consumo de agua diario del total de aparatos sanitarios por cada tipo de usuario A (litros/usuario\*día).

**Usuario tipo B** – estudiante en edificaciones de uso educativo:

$$AP_{BaseB} = \Sigma_{CUB_{base-aparato(n)}}$$

$AP\_BaseB$  = Consumo diario de agua por tipo de usuario B (litros/usuario\*día).

$\Sigma\_CUB_{base\_aparato(n)}$  = Sumatoria del consumo de agua diario del total de aparatos sanitarios por cada tipo de usuario B (litros/usuario\*día).

**Usuario tipo C** – residente en edificaciones de uso residencial:

$$AP\_BaseC = \Sigma\_CUC_{base\_aparato(n)}$$

$AP\_BaseC$  = Consumo diario de agua por tipo de usuario C (litros/usuario\*día).

$\Sigma\_CUC_{base\_aparato(n)}$  = Sumatoria del consumo de agua diario del total de aparatos sanitarios por cada tipo de usuario C (litros/usuario\*día).

**Usuario tipo D** - Otro tipo de usuario:

$$AP\_BaseD = \Sigma\_CUD_{base\_aparato(n)}$$

$AP\_BaseD$  = Consumo diario de agua por tipo de usuario D (litros/usuario\*día).

$\Sigma\_CUD_{base\_aparato(n)}$  = Sumatoria del consumo de agua diario del total de aparatos sanitarios por cada tipo de usuario D (litros/usuario\*día).

**Paso 3:** Se calcula el consumo de agua potable total del edificio para el escenario base.

$$AP\_Base_{tot} = (AP\_BaseA * NU_A) + (AP\_BaseB * NU_B) + (AP\_BaseC * NU_C) + (AP\_BaseD * NU_D)$$

$AP\_Base_{tot}$  = Consumo total de agua potable del edificio para el escenario base (litros/día).

$AP\_BaseA$  = Consumo diario de agua por tipo de usuario A (litros/usuario\*día).

$NU_A$  = Número de usuarios tipo A – empleado tiempo completo.

$AP\_BaseB$  = Consumo diario de agua por tipo de usuario B (litros/usuario\*día).

$NU_B$  = Número de usuarios tipo B – estudiante.

$AP\_BaseC$  = Consumo diario de agua por tipo de usuario C (litros/usuario\*día).

$NU_C$  = Número de usuarios tipo C – residente.

$AP\_BaseD$  = Consumo diario de agua por tipo de usuario D (litros/usuario\*día).

$NU_D$  = Número de usuarios tipo D – otro tipo de usuario.

**Paso 4:** Se calcula el consumo de agua potable total del edificio para el escenario optimizado.

Se calcula el escenario base y el escenario optimizado con los formatos de verificación del estándar.

Se deberá seguir los pasos del 1 al 3, modificando el valor de Capacidad / Caudal **(1)** en base a las especificaciones de los equipos a instalar, para lo cual se debe adjuntar las fichas técnicas de los aparatos sanitarios eficientes.

La nomenclatura para el escenario optimizado será la siguiente:

$AP\_EsOp_1$  = Consumo Escenario Optimizado de agua potable (L/día).

**Paso 5:** Se calcula el consumo de escenario optimizado final de agua potable. Si se han utilizado estrategias de reutilización de aguas grises y agua lluvia, serán contabilizadas en el cálculo.

En caso de implementar estrategias de reutilización de aguas grises y/o agua lluvia, se debe restar el aporte del volumen de agua reutilizada para obtener el valor final del consumo de agua con todas las estrategias de reutilización de agua.

$$AP\_EsOp_2 = AP\_EsOp_1 - (\text{Volumen Reutilización Agua Gris}) - (\text{Volumen Reutilización Agua Lluvia})$$

$AP\_EsOp_2$  = Consumo Escenario Optimizado final de agua potable después de implementar todas las estrategias de reutilización de aguas grises y agua lluvia (Litro/día).

$AP\_EsOp_1$  = Consumo Escenario Optimizado de agua potable (Litro/día).

$(\text{Volumen Reutilización Agua Gris})$  = Volumen de agua gris a reutilizar por día (Litro/día).

$(\text{Volumen Reutilización Agua Lluvia})$  = Volumen de agua lluvia a reutilizar por día (Litro/día).

**Paso 6:** Se calcula el porcentaje de eficiencia en el consumo de agua.

$$\% \text{ Eficiencia Agua} = \frac{AP\_Base_{tot} - AP\_EsOP_2}{AP\_Base_{tot}} * 100$$

$\% \text{ Eficiencia Agua}$  = Porcentaje de eficiencia en el consumo de agua (%).

$AP\_Base_{tot}$  = Consumo total de agua potable del edificio para el escenario base (litros/día).

$AP\_EsOp_2$  = Consumo Escenario Optimizado final de agua potable después de implementar todas las estrategias de reutilización de aguas grises y agua lluvia (litros/día).

#### MEDIOS DE VERIFICACIÓN. -

A través de los siguientes medios de verificación, se revisará la aplicación y cumplimiento del estándar.

- En el plano hidrosanitario del proyecto se verificará la ubicación de los equipos eficientes.
- Aplicación y desarrollo del proceso de cálculo.
- Fichas técnicas de los aparatos eficientes.

Se verificará el cumplimiento del estándar por medio de la siguiente tabla de verificación:

Tabla 23. Tabla de verificación - Eficiencia y buenas prácticas en el consumo de agua

EFICIENCIA EN EL CONSUMO DE AGUA							
Aparato sanitario	Unidad de medida	Caudal/Consumo (1) ESCENARIO BASE (unidad de medida)	Caudal/Consumo (1) ESCENARIO OPTIMIZADO (unidad de medida)	Unidad de descarga (2)	FUA Factor de Uso por Aparato (a) (b) (c) ó (d)	Consumo de agua diario por aparato sanitario ESCENARIO BASE (Litros/usuario/día)	Consumo de agua diario por aparato sanitario ESCENARIO OPTIMIZADO (Litros/usuario/día)
Inodoro	Litros/descarga*día	6.00		1.00 descarga			
Urinario	Litros/descarga*día	9.00		1.00descarga			
Lavamanos público (comercial)	Litros/minuto*día	6.00		0.50 minuto			
Lavamanos privado (residencial)	Litros/minuto*día	6.00		1.00 minuto			
Grifería cocina (comercial)	Litros/minuto*día	12.00		0.25 minuto			
Grifería cocina (oficina)	Litros/minuto*día	9.00		1.00 minuto			
Grifería cocina (Residencial)	Litros/minuto*día	12.00		1.00 minuto			
Lavavajillas (Residencial)	Litros/minuto*día	12.00		1.00 minuto			
Ducha	Litros/minuto*día	12.00		5.00 minuto			
Ducha residencial	Litros/minuto*día	12.00		8.00 minuto			
Bañera – Tina	Litros/minuto*día	18.00		8.00 minuto			
Lavadora (residencial, hospedaje) **para uso de hospedaje, se considerará el mismo FUA que para residente.	Litros/uso*día	12.00		1 uso			
Sumatoria del consumo de agua diario de la edificación, $\Sigma_{AP}$							

Porcentaje de eficiencia en el consumo de agua (%)	
Número de lavadoras comunales con filtro para micro plásticos ( $\mu$ )	

**Nota:** Se deberá realizar una tabla para cada uno de los usos de la edificación, según corresponda.

### 2.2.11. Tratamiento de aguas grises

El estándar determina los requerimientos y las condiciones de aplicabilidad para el tratamiento y reutilización de aguas residuales del proyecto.

Las aguas grises, previo a su reutilización, deberán pasar por un proceso de pre tratamiento, tratamiento primario, tratamiento secundario y/o tratamiento terciario, los mismos que deberán asegurar la calidad de agua en función del uso que se le dará a la misma, se debe considerar los límites máximos permisibles de calidad establecidos en la norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes al recurso agua nacional vigente o su equivalente.

#### **PARÁMETROS GENERALES DEL ESTÁNDAR. -**

El estándar aplicará para todos los usos de la edificación, a excepción de los equipamientos de salud, bienestar social, religioso, administración pública, servicios funerarios, transporte, infraestructura y especial.

El proyecto deberá contar con un cronograma de mantenimiento y reemplazo de piezas y componentes de los sistemas y equipos eficientes, para un periodo de al menos tres (3) años. En el caso de implementación de Sistemas de Recolección, Reutilización y/o Tratamiento de aguas residuales, el plan de mantenimiento para dichos sistemas deberá contener los siguientes apartados:

- a. Cronograma de monitoreo de calidad del agua al año, el monitoreo deberá realizarse uno al ingreso de las aguas al tratamiento y la otra previa descarga al sistema de alcantarillado. Estos deberán realizarse como mínimo uno (1) semestral.
- b. Dentro del monitoreo se tomará en cuenta el caudal de ingreso y de salida como parte de los parámetros a monitorear que permita verificar la eficiencia del tratamiento y que los parámetros muestreados se encuentran bajo los límites máximos permisibles de calidad del agua establecidos en la Norma Técnica para el Control de Descargas de Aguas Residuales o su equivalente. Las directrices para el muestreo se realizarán acorde a lo señalado en las normas técnicas ecuatorianas respectivas actualizadas (Normas INEN).
- c. Se deberá seleccionar y establecer los parámetros mínimos a ser muestreados (no menos de siete), excluyendo el caudal siempre y cuando las aguas tratadas sean descargadas al sistema de alcantarillado, en caso de reutilización, se deberá realizar el análisis de calidad del agua de todos los parámetros establecidos en la tabla de la Norma Técnica vigente y aplicable o su equivalente. La eficiencia del tratamiento se constatará con la eficiencia teórica del sistema de tratamiento.

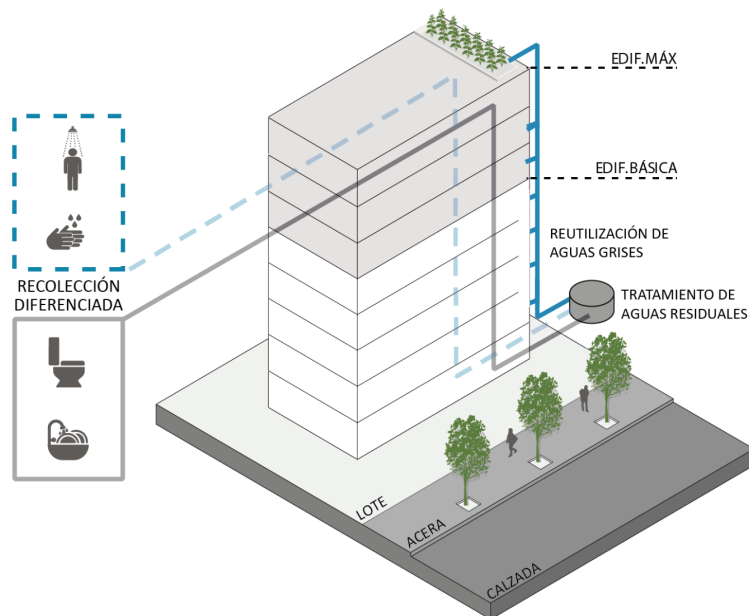
- d. Cuando el sistema de tratamiento genere lodos, estos deberán ser recolectados y tratados con un gestor ambiental autorizado.
- e. No se podrá utilizar cualquier tipo de agua, con el propósito de diluir el efluente.

### PARÁMETROS ESPECÍFICOS DEL ESTÁNDAR. -

Para el cumplimiento del estándar, el proyecto aplicará lo siguiente:

- a. **En edificaciones a partir de dos mil quinientos metros cuadrados (2500 m<sup>2</sup>) de área útil,** deberán contar con un sistema de separación y recolección diferenciada de aguas grises y negras, es decir, tuberías diferenciadas. Adicionalmente, deberán tratar al menos veinte por ciento (20%) de las aguas grises generadas previo a la descarga al sistema público de alcantarillado, conforme lo establecido en la norma de calidad ambiental y descarga de efluentes al recurso agua vigente.
- b. **En edificaciones a partir de** a partir de los cuatro mil quinientos metros cuadrados ( 4500 m<sup>2</sup>) de área útil, deberán reutilizar como mínimo el veinte por ciento (20%) del total de aguas grises producidas.
- c. Las edificaciones que traten y/o reutilicen aguas residuales deberán instalar un equipo/aparato de monitoreo para verificación del volumen del agua residual tratada.

Gráfico 36. Gráfico de tratamiento y reutilización de aguas grises y negras



### LÍNEA BASE. -

El volumen total de agua potable resultante es el cálculo del *consumo de agua potable total del edificio para el escenario optimizado (AP\_EsOp1)*, de todos los aparatos sanitarios que generan aguas grises y negras que se hayan incluido en los cálculos del estándar “Eficiencia en el consumo de agua” del presente estándar. De igual manera, se considerarán en la línea base las definiciones de los usuarios tipo.

#### **Tratamiento de aguas grises:**

Se contabilizan las aguas grises y negras generadas en toda la edificación, basadas en el *Consumo de Agua Potable Total del edificio para el escenario optimizado “AP\_EsOp1”*, de todos los aparatos sanitarios que generan aguas grises que se hayan incluido en los cálculos del estándar “Eficiencia y en el consumo de agua” del presente documento.

#### **Reutilización de aguas grises:**

Se contabilizan las aguas grises generadas en toda la edificación, basadas en el *Consumo de Agua Potable Total del edificio para el escenario optimizado “AP\_EsOp1”*, de todos los aparatos sanitarios que generan aguas grises (se excluyen fregadero de cocina e inodoros) que se hayan incluido en los cálculos del estándar “Eficiencia en el consumo de agua” del presente documento.

#### **PROCESO DE CÁLCULO. -**

Para el cumplimiento del estándar se seguirán los siguientes pasos:

##### **a. Tratamiento de aguas residuales.**

**Paso 1:** Se calcula el porcentaje de aguas residuales tratadas.

$$\%AR_{trat} = \frac{AR_{trat}}{AR_{tot}} * 100$$

$\%AR_{trat}$  = Porcentaje de aguas residuales tratadas (%).

$AR_{trat}$  = Volumen de aguas residuales tratadas (litros/día). La capacidad de tratamiento se deberá demostrar con especificaciones y planos de la planta de tratamiento de aguas residuales.

$AR_{tot}$  = Volumen de aguas residuales (aguas grises y negras, en caso que se traten) totales producidas en el proyecto para el escenario optimizado, (litros/día). Este factor es igual al factor AP\_EsOp1 (Consumo de Agua Potable Total del edificio).

##### **b. Reutilización de aguas grises.**

**Paso 1:** Cálculo de la producción de aguas grises basado en el consumo diario de agua del total de aparatos sanitarios por cada tipo de usuario en el escenario optimizado de consumo de agua.



**Usuario tipo A** - Empleado tiempo completo en proyectos de uso comercial y oficinas:

$$AGG_A = \Sigma_{CUA_{opt\_aparato\_gris}}(n)$$

$AGG_A$  = Volumen de aguas grises generadas al día por usuario tipo A (litros/usuario\*día).

$\Sigma_{CUA_{opt\_aparato\_gris}}(n)$  = Sumatoria del consumo de agua diario del total de aparatos sanitarios que producen aguas grises por cada usuario tipo A (litros/usuario\*día).

**Usuario tipo B** – Estudiante en proyectos de uso educativo:

$$AGG_B = \Sigma_{CUB_{opt\_aparato\_gris}}(n)$$

$AGG_B$  = Volumen de aguas grises generadas al día por usuario tipo B (litros/usuario\*día).

$\Sigma_{CUB_{opt\_aparato\_gris}}(n)$  = Sumatoria del consumo de agua diario del total de aparatos sanitarios que producen aguas grises por cada tipo de usuario B (litros/usuario\*día).

**Usuario tipo C** – Residente en proyectos de uso residencial:

$$AGG_C = \Sigma_{CUC_{opt\_aparato\_gris}}(n)$$

$AGG_C$  = Volumen de aguas grises generadas al día por usuario tipo C (litros/usuario\*día).

$\Sigma_{CUC_{opt\_aparato\_gris}}(n)$  = Sumatoria del consumo de agua diario del total de aparatos sanitarios que producen aguas grises por cada tipo de usuario C (litros/usuario\*día).

**Usuario tipo D** - Otro tipo de usuario:

$$AGG_D = \Sigma_{CUD_{opt\_aparato\_gris}}(n)$$

$AGG_D$  = Volumen de aguas grises generadas al día por usuario tipo D (litros/usuario\*día).

$\Sigma_{CUD_{opt\_aparato\_gris}}(n)$  = Sumatoria del consumo de agua diario del total de aparatos sanitarios que producen aguas grises por cada tipo de usuario D (litros/usuario\*día).

**Paso 2:** Cálculo de la producción de aguas grises, basado el consumo de agua potable total del edificio para el escenario optimizado de consumo de agua potable en aparatos sanitarios que generan aguas grises (se excluyen fregadero de cocina y inodoros).

$$AGG_{tot} = (AGG_A * NU_A) + (AGG_B * NU_B) + (AGG_C * NU_C) + (AGG_D * NU_D)$$

$AGG_{tot}$  = Volumen de aguas grises generadas al día del edificio para el escenario optimizado (litros/día).

$AGG_A$  = Volumen de aguas generadas al día por usuario tipo A (litros/usuario\*día).

$NU_A$  = Número de usuarios tipo A – empleado tiempo completo.

**AGG<sub>B</sub>**= Volumen de aguas grises generadas al día por usuario tipo B (litros/usuario\*día).

**Nu<sub>B</sub>**= Número de usuarios tipo B – estudiante.

**AGG<sub>C</sub>**= Volumen de aguas grises generadas al día por usuario tipo C (litros/usuario\*día).

**Nu<sub>C</sub>**= Número de usuarios tipo C – residente.

**AGG<sub>D</sub>**= Volumen de aguas grises generadas al día por usuario tipo D (litros/usuario\*día).

**Nu<sub>D</sub>**= Número de usuarios tipo D – otro tipo de usuario.

**Paso 3:** Cálculo del porcentaje de aguas grises tratadas al día para reutilización en el proyecto.

$$\%AG_{reut} = \frac{AGT_{tot}}{AGG_{tot}} * 100$$

**%AG<sub>reut</sub>**= Porcentaje de aguas grises tratadas al día para reutilizar (%).

**AGT<sub>tot</sub>**= Volumen de aguas grises tratadas al día del edificio en el escenario optimizado (litros/día).

Debe corresponder a la capacidad del sistema de tratamiento de agua (Litros/día).

**AGG<sub>tot</sub>**= Volumen de aguas grises generadas al día del edificio para el escenario optimizado (Litros/día).

### **MEDIOS DE VERIFICACIÓN. -**

A través de los siguientes medios de verificación, se revisará la aplicación y cumplimiento del estándar.

- Planos hidrosanitarios donde se muestran la ubicación de las estrategias aplicadas y equipo de monitoreo a utilizar.
- Ficha técnica del equipo de monitoreo. Para la verificación del volumen de aguas reutilizadas y tratadas se utilizará un medidor de volumen en la cisterna de almacenamiento de dichas aguas.
- Aplicación y desarrollo de la fórmula, paso por paso.
- Memoria descriptiva de cada estrategia utilizada y su tratamiento de agua correspondiente. Se podrán utilizar diagramas explicativos.

Se verificará el cumplimiento del estándar por medio de la siguiente tabla de verificación:

Tabla 24. Tabla de verificación - Generación de aguas grises por uso y usuario

GENERACIÓN DE AGUAS GRISES POR USO Y USUARIO AL DÍA						
Parámetros para el escenario base				Número de veces que cada usuario usa un aparato sanitario, por tipo de uso del edificio (FUA).		
Aparato sanitario	Unidad de medida	Capacidad / Caudal (1)	Duración en minutos (2)	Factor de Uso (a),(b),(c) o (d)	Usuarios (NU)	Aguas grises generadas por uso al día [1 x 2 x (Factor de uso) x P *Factor de Uso (a),(b),(c) o (d)]
Lavamanos público (comercial)	Litros/ minuto*día		0.50			
Lavamanos privado (residencial)	Litros/ minuto*día		1.00			
Ducha (comercial)	Litros/ minuto*día		5.00			
Ducha (residencial)	Litros/ minuto*día		8.00			
Otros aparatos	Litros/ minuto*día		Justificar dato			
Suma Generación Aguas Grises por Uso al día (AGGuso)						

Tabla 25. Tabla de verificación – Tratamiento y reutilización de aguas grises

REUTILIZACIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUAS GRISES		
Volumen de agua tratada (m <sup>3</sup> )	Uso del agua tratada	Tecnología de tratamiento: descripción del proceso de tratamiento del agua
Aguas grises (Si aplica)		
Aguas negras (Si aplica)		
	N/A	
La edificación cuenta con una separación y recolección diferenciada (Sí/No)		
Porcentaje de aguas residuales tratadas (%)		
Porcentaje de aguas grises tratadas al día para reutilizar (%)		

\* Se deberá realizar una tabla para cada uno de los tipos de uso del proyecto, según corresponda.

## 2.2.12. Eficiencia en el consumo de energía

El estándar determina las condiciones para verificar la eficiencia en el consumo energético de la edificación.

Mediante el uso equipos eficientes. No se deberá utilizar focos incandescentes en la edificación. En el caso de equipamientos se considerará espacios de uso colectivo, como auditorios, gimnasios, coliseos, o similares.

El estándar determina el uso de energía renovable dentro de la edificación, entendiendo que la energía renovable es aquella que no proviene de fuentes de energía fósil como por ejemplo algún derivado del petróleo.

### **PARÁMETROS GENERALES DEL ESTÁNDAR. -**

El estándar de eficiencia en el consumo de energía aplicará a edificaciones que a partir de los 2500 m<sup>2</sup> de área útil en todos los tipos de usos de la edificación.

Para el cumplimiento del estándar, el proyecto aplicará lo siguiente:

- a. Se deberá contar con iluminación eficiente para áreas internas (vivienda) y áreas externas (áreas comunales y comercios).
- b. Se deberá contar con controles de iluminación automáticos (sensores de movimiento).
- c. En el caso de que se entregue equipos eléctricos, electrodomésticos u otro tipo de aparatos estos deberán ser categoría A en eficiencia energética.
- d. En el caso de requerir Aire Acondicionado (AC), debe ser demostrada la necesidad con su respectiva justificación técnica aplicable únicamente para hoteles, oficinas y centros de salud. De implementarse AC, éste debe cumplir con parámetros de ahorro y eficiencia energética.
- e. En el caso de que la edificación cuente con piscinas y áreas húmedas, en áreas comunales y privadas, el calentamiento de estas áreas no deberá ser mediante sistemas de calentamiento que utilicen energía no renovable (uso de combustibles fósiles).

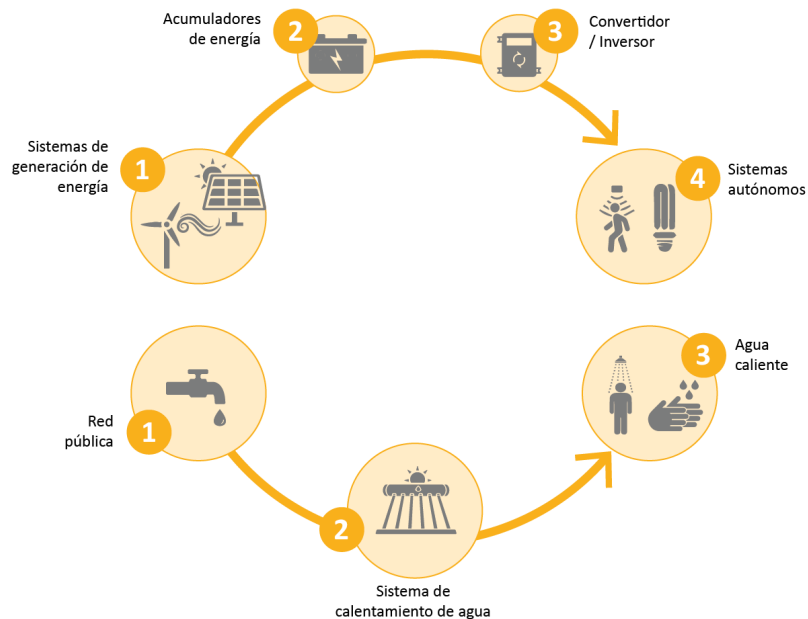
### **PARÁMETROS ESPECÍFICOS DEL ESTÁNDAR. -**

Para el cumplimiento del estándar, el proyecto aplicará lo siguiente:

- a. Las edificaciones desde 2500m<sup>2</sup> de área útil, deberán contar con sistemas de calentamiento de agua que utilicen energía renovable para su calentamiento de agua en áreas comunales y privadas.

- b. Las edificaciones desde 6500m<sup>2</sup> de área útil, deberán contar con el sistema de calentamiento de agua centralizado de la edificación y este sistema de calentamiento de agua deberá utilizar energía renovable.
- c. Las edificaciones desde 4500m<sup>2</sup> de área útil, deberán contar con sistemas o equipos de medición sobre el consumo energético eficiente para tener un registro sobre su consumo y eficiencia energética como la implementación de Smart metering.

Gráfico 37. Eficiencia en el consumo de energía



**LÍNEA BASE. -**

El estándar no contiene línea base.

**PROCESO DE CÁLCULO. -**

El estándar no contiene proceso de cálculo.

**MEDIOS DE VERIFICACIÓN. -**

A través de los siguientes medios de verificación, se revisará la aplicación y cumplimiento del estándar.

- a. En los planos de ingeniería correspondientes (eléctrica, hidráulica, HVAC, entre otros) verificar la ubicación de los equipos eficientes.
- b. Ficha técnica de los equipos eficientes implementados, no se aceptarán fichas técnicas de equipos que, en sus características técnicas, no concuerden con el suministro eléctrico de Ecuador, como por ejemplo que estén diseñados para estándares europeos.

Se verificará el cumplimiento del estándar por medio de la siguiente tabla de verificación:

Tabla 26. Tabla de verificación - Eficiencia en el consumo de energía, escenario base

<b>EFICIENCIA EN EL CONSUMO DE ENERGÍA</b>						
<b>Escenario base de las áreas comunales</b>						
<b>Artefactos eléctricos</b>		<b>Potencia eléctrica (DM) (kW)</b>	<b>Cantidad de artefactos</b>	<b>Horas de consumo/día</b>	<b>Días de consumo/mes</b>	<b>Consumo mensual (kw/h)</b>
1						
2						
Subtotal áreas comunales (u)						
<b>Escenario base de las unidades de vivienda y comercio</b>						
1						
2						
Subtotal unidades de vivienda y comercio (u)						
Total consumo mensual(kw/h)						

### 2.2.13. Diversidad de usos

El presente estándar determina los parámetros de diversidad de usos como parte del programa arquitectónico de la edificación.

El estándar aplicara en edificaciones de cuatro (4) pisos en adelante ubicados y múltiple (M).

Los usos de edificación a los que se hará referencia en este estándar serán los siguientes:

- a. Vivienda: apartamentos incluido aquellos tipos estudio.
- b. Comercio/oficina que serán considerados como el mismo uso.
- c. Equipamientos.
- d. Hospedaje.

Los apartamentos tipo estudio son unidades habitacionales con área mínima de veinte y cinco metros cuadrados (25.00 m<sup>2</sup>) hasta treinta y cinco metros cuadrados (35.00 m<sup>2</sup>). Estas unidades habitacionales tendrán un lado mínimo de tres metros (3.00 m) sin considerar el balcón en ese metraje.

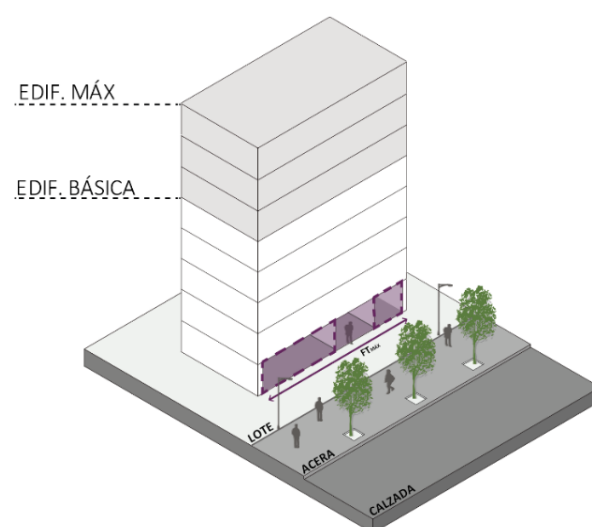
Se podrá desarrollar edificaciones de uso residencial con el cien por ciento (100%) de apartamentos tipo estudio siempre y cuando el lote a desarrollar se encuentre dentro de un radio de quinientos metros (500.00 m) caminables de universidades.

### **PARÁMETROS GENERALES DEL ESTÁNDAR. -**

Para el cumplimiento del estándar, el proyecto aplicará lo siguiente:

- a. La edificación deberá contar con un porcentaje entre el ocho y veinte por ciento (8% a 20%) de área útil correspondiente al uso menos predominante respecto del área útil total del edificio.
- b. La edificación deberá tener un porcentaje máximo del treinta por ciento (30%) del COS Total destinado a unidades habitacionales de apartamentos tipo estudio.
- c. Se deberá implementar comercios y/o oficinas en la planta a nivel del espacio público, en mínimo cincuenta por ciento (50%) del área útil. Estos espacios deberán estar conectados directamente al espacio público.
- d. Los espacios para comercios y oficinas en planta a nivel del espacio público deberán utilizar materiales que permitan la permeabilidad visual entre lo público y privado en mínimo del setenta por ciento (70%) de la superficie de la fachada correspondiente a ese piso. Sin contabilizar elementos estructurales.
- e. Los lotes con forma de ocupación a línea de fábrica, que se encuentren frente a vías con pendientes mayores veinte por ciento (20%), deberán utilizar materiales permeables en mínimo el sesenta por ciento (60%) de la superficie de la fachada.

Gráfico 38. Gráfico referencial fachadas con materiales permeables



### PARÁMETROS ESPECÍFICOS DEL ESTÁNDAR. -

El estándar no contiene parámetros específicos.

### LÍNEA BASE. -

El estándar no contiene línea base.

### PROCESO DE CÁLCULO. -

El proceso de cálculo se realizará conforme los siguientes pasos:

- a. Área útil menos predominante

**Paso 1.** Se calcula el área útil del uso menos predominante del edificio.

$$AMP = AU - AP$$

**AMP**= Área útil de uso menos predominante del edificio (m<sup>2</sup>).

**AU**= Área útil total del edificio (m<sup>2</sup>).

**AP**= Área útil de uso predominante del edificio (m<sup>2</sup>).

**Paso 2.** Se calcula el porcentaje del área útil asignada al uso(s) menos predominante(s) o con menor área asignada respecto del área útil total del edificio.

$$DivU = \frac{AMP}{AU} * 100$$

**DivU**= Porcentaje de Diversidad de usos (%).

**AMP**= Área útil de uso menos predominante del edificio(m<sup>2</sup>).

**AU**= Área útil total del edificio (m<sup>2</sup>).

- b. Transparencia de la fachada frontal.

**Paso 1:** En las fachadas, se calcula el área de la fachada de permeabilidad máxima (FT máx.) en metros cuadrados, para lo cual se restará del área total de la fachada frontal de la edificación los elementos estructurales e ingresos vehiculares si se encuentran localizados dentro del volumen de la edificación.



$$FT \text{ máx.} = AF - EE - IV$$

$FT \text{ máx.}$  = Área máxima del frente con Transparencia (m<sup>2</sup>).

$AF$  = Área de la fachada (m<sup>2</sup>).

$EE$  = Área de elementos estructurales (m<sup>2</sup>).

$IV$  = Área correspondiente a Ingreso(s) vehicular(es) (m<sup>2</sup>). (Si se encuentra dentro del volumen del edificio).

**Paso 2:** Determinar el porcentaje (%) de transparencia de la fachada en planta baja.

$$\% FT = \frac{AFT * 100}{FT \text{ máx.}}$$

$\% FT$  = Porcentaje del frente con Transparencia (%)

$AFT$  = Longitud del frente con Transparencia (m)

$FT \text{ máx.}$  = Frente de Transparencia máximo (m)

- c. Porcentaje de área útil para comercios y oficinas.

**Paso 1.** Se calcula el porcentaje del área útil en las plantas para comercios, oficinas u otros servicios.

$$\% ECS_{AU} = \frac{AUcs}{AUt} * 100$$

$\% ECS_{AU}$  = Porcentaje del área útil en las plantas destinado a comercios, oficinas u otros servicios (%).

$AUcs$  = Área útil en planta baja destinado a comercios, oficinas u otros servicios (m<sup>2</sup>).

$AUt$  = Área útil total en planta baja (m<sup>2</sup>).

### MEDIOS DE VERIFICACIÓN. -

A través de los siguientes medios de verificación, se revisará la aplicación y cumplimiento del estándar.

- Planos arquitectónicos, planta y secciones, con identificación de la localización de los usos de la edificación.
- En las fachadas frontales del proyecto se verificará el porcentaje de permeabilidad en las plantas con conexión al espacio público.

Se verificará el cumplimiento del estándar por medio de la siguiente tabla de verificación:

Tabla 27. Tabla de verificación – Diversidad de Usos

<b>DIVERSIDAD DE USOS EN LA EDIFICACIÓN</b>			
Forma de ocupación del lote		Fachada con pendiente ( )	
Área útil total de la edificación (m2)		Porcentaje de diversidad de usos (%)	
<b>Tipo de uso</b>	<b>Área útil (m2)</b>	<b>Porcentaje respecto a área útil total (%)</b>	
Uso predominante			
Uso no predominante			
Comercio y servicio en planta a nivel de espacio público			
<b>Cálculo del área útil menos predominante (m2)</b>		<b>Cálculo del porcentaje de diversidad de usos (%)</b>	
<b>Superficie de la fachada (m2) (AF)</b>		<b>Área de Permeabilidad Máximo (m2) (AFT máx.)</b>	
<b>Porcentaje Transparencia (% FT)</b>		<b>Área del Frente con permeabilidad (m2) (AFT)</b>	
<b>Cálculo de del área de transparencia máxima (m2)</b>		<b>Cálculo del porcentaje de transparencia en planta a nivel de espacio público (%)</b>	

#### 2.2.14. Sostenibilidad en Materiales

El estándar determina los criterios para el uso de materiales sostenibles en los acabados de la edificación y deberá aplicarse para todos los usos de edificación.

Los criterios para que un material sea considerado sostenible, conforme el presente estándar, se definirán conforme lo siguiente:

- Materiales locales, son materiales elaborados, en su mayor porcentaje, en Ecuador.
- Materiales de rápida generación (renovables).
- Reutilización de materiales.
- Uso de materiales con bajas emisiones contaminantes de compuestos orgánicos volátiles y vahos.
- Uso de materiales que generen bajas emisiones de Material Particulado (PM10 y PM2.5) durante su etapa de construcción.
- Acabados evitados en obra por diseño (materiales, estructura, instalaciones vistas).
- Uso de materiales y estructuras desmontables.
- Materiales certificados como sostenibles.

Tabla 28. Criterios para materiales sostenibles

CRITERIOS PARA MATERIALES SOSTENIBLES	CONDICIONES PARA SABER QUE EL MATERIAL SOSTENIBLE	CÓMO VERIFICAR SI EL MATERIAL CUMPLE CON EL CRITERIO
a. Materiales locales	Los Materiales locales son materiales elaborados, en su mayor porcentaje en Ecuador.	Declaración ambiental del producto del material o de sus componentes. La declaración será elaborada por el fabricante del material basándose en los requisitos establecidos en las Normas técnicas ISO-14025, la Norma Europea EN 15804, la Norma NTE-INEN-ISO-14025 o la norma vigente que acredite dicho proceso, y/u otras normas similares.
b. Materiales de rápida generación (renovables)	Verificar el origen del material, por ejemplo: Madera extraída de un bosque sostenible.	Contar con certificación FSC (Forest Stewardship Council o Consejo de Administración Forestal) ó certificación equivalente una equivalente.
c. Reutilización de materiales	Materiales provenientes de otra u otras edificaciones que sea seguro para reutilizarse	Memorias fotográficas del uso anterior e indicar cuál será su uso futuro en la edificación.
d. Uso de materiales con emisiones bajas de vahos contaminantes (Compuestos Orgánicos Volátiles, COV's)	Verificar los componentes o proveniencia del material, dentro de los componentes, pueden ser: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Combustible.</li> <li>● Mobiliario.</li> <li>● Pintura, barniz, lacas.</li> <li>● Sellantes y adhesivos.</li> <li>● Revestimientos de suelos, paredes o techos.</li> <li>● Particiones y falsos techos.</li> <li>● Productos aislantes.</li> <li>● Puertas y ventanas.</li> </ul> Productos destinados a la colocación o preparación de los productos antes mencionados.	Verificar en la Hoja de datos de seguridad del material (MSDS) en la sección 9: <i>Propiedades físicas y químicas</i> y en la Declaración ambiental del producto del material o de sus componentes, la declaración deberá ser elaborada por el fabricante del material basándose en los requisitos establecidos en la Norma técnica ISO-14025.
e. Uso de materiales que generen bajas emisiones de Material Particulado (PM10 y PM2.5) durante su etapa de construcción	Verificar los componentes del material,	Verificar en la Hoja de datos de seguridad del material (MSDS) en la sección 9: <i>Propiedades físicas y químicas</i> y en la Declaración ambiental del producto del material o de sus componentes, la declaración deberá ser elaborada por el fabricante del material basándose en los requisitos establecidos en la Norma técnica ISO-14025.
f. Acabados evitados en obra por diseño (materiales, estructura, instalaciones vistas)	Verificar la propuesta de los acabados evitados.	Identificar qué materiales y la cantidad de materiales que fueron evitados mediante una ficha comparativa. No se podrá reducir el uso de materiales que influyan en la seguridad. Ejemplo: Pintura ignifuga
g. Uso de materiales y estructuras desmontables	Verificar la propuesta de los materiales y estructuras desmontables.	Identificar dónde y cómo se reutilizarán los materiales mediante una propuesta gráfica. Indicar la temporalidad en la que se reutilizará al material
h. Materiales certificados como sostenibles	Certificación nacional y/o internacional del material.	Declaración ambiental del producto del material o de sus componentes, la declaración deberá ser elaborada por el fabricante del material basándose en los requisitos establecidos en la Norma técnica

### **PARÁMETROS GENERALES DEL ESTÁNDAR. -**

El estándar no contiene parámetros generales.

### **PARÁMETROS ESPECÍFICOS DEL ESTÁNDAR. -**

Para el cumplimiento del estándar, el proyecto aplicará lo siguiente:

- a. En edificaciones a partir de los dos mil metros cuadrados (2500 m<sup>2</sup>) de área útil deberán utilizar como mínimo el quince por ciento (15%) de materiales en relación al volumen total de obra de materiales usados para acabados que cumplan de forma conjunta o independiente con tres (3) o más de los criterios descritos en la línea base.  
En el caso de que el material a ser utilizado cumpla con el criterio “h. Materiales certificados como sostenibles”, no requerirá cumplir con tres (3) o más criterios de los enlistados, es decir solo debe cumplir con el criterio “h”, sin embargo, si se debe cumplir con demostrar que los materiales sostenibles tengan participación de mínimo un quince por ciento (15%) del total de los materiales usados para acabados.
- b. Las edificaciones a partir de los cuatro mil metros cuadrados (4500m<sup>2</sup>) de área útil realizarán el Análisis de Flujo de Materiales para mínimo tres (3) de los materiales declarados. Se deberá realizar la Tabla declarativa del Análisis de Flujo de Materiales. En el caso de la trazabilidad del material se deberán alinear a los criterios establecidos en la Norma ISO 14025.

Gráfico 39. Esquema del Análisis de flujo de materiales



### **LÍNEA BASE. -**

El estándar no contiene línea base.

### **PROCESO DE CÁLCULO. -**

El proceso de cálculo se realizará conforme los siguientes pasos:

**Paso 1:** Se calcula el porcentaje de materiales sostenibles (según los criterios enlistados) implementados en la edificación.

$$\% MS = \frac{MS}{MA} * 100$$

**% MS**= Porcentaje de materiales sostenibles (%).

**MA**= Cantidad total de materiales para acabados.

**MS**= Cantidad total de materiales sostenibles usados en acabados.

### MEDIOS DE VERIFICACIÓN. -

A través de los siguientes medios de verificación, se revisará la aplicación y cumplimiento del estándar.

- a. Aplicación y desarrollo de la fórmula, paso por paso.
- b. Fichas técnicas de los materiales sostenibles que demuestren que se cumplen con las condiciones del estándar. En el caso de no contar con una ficha técnica, se podrá presentar una carta del fabricante, la cual deberá contener la información necesaria que respalde el cumplimiento de la norma a la que hace referencia este estándar.

Se verificará el cumplimiento del estándar por medio de la siguiente tabla de verificación:

Tabla 29. Tabla de verificación - Materiales sostenibles 1

MATERIALES SOSTENIBLES			
Cantidad	Unidad	Material/Rubro	Criterio/s para materiales sostenibles
		ej.: porcelanato	ej.: a- Materiales locales en acabados
Porcentaje de materiales sostenibles (%)			
Cantidad total de materiales para acabados.			
Cantidad total de materiales sostenibles usados en acabados.			

Se debe presentar el detalle del total de rubros de materiales utilizados en la construcción del proyecto.

En caso del concepto “Acabados evitados en obra por diseño”, se deberá adjuntar el valor del material evitado (se refiere al material no utilizado en el acabado, en relación al acabado genérico utilizado en el proyecto, ejemplo: diez metros cuadrados (10 m<sup>2</sup>) de pared de hormigón visto: materiales evitados en relación a la pared genérica en el proyecto: enlucido, estucado, pintura, sellantes).

c. Análisis de Flujo de Materiales

Tabla 30. Tabla de verificación - Materiales sostenibles 2

MATERIALES SOSTENIBLES: ANÁLISIS DE FLUJO DE MATERIALES						
Proceso	Material	Costo (\$)	Origen	Destino del material proyectado a ser reutilizado.	Porcentaje del material proyectado a ser reutilizado (%).	Destino final del material proyectado a ser reciclado o desechado.
ej.: instalación de acabados	ej.: madera		ej.: Ecuador	ej.: el material en buenas condiciones se reutiliza para acabados en piso (30%). El material recuperable restante se reutiliza en la fabricación de materiales compuestos (40%).		ej.: Entrega al gestor o Escombrera.
ENTRADA DE MATERIALES EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN EN LA EDIFICACIÓN				SALIDA DE MATERIALES AL FINAL DE LA VIDA ÚTIL DE LA EDIFICACIÓN		

### 2.2.15. Gestión integral de residuos

El presente estándar determina lineamientos para la gestión adecuada de residuos en las fases de la edificación, para todas las edificaciones a partir de los 2500 m<sup>2</sup> de área útil.

Los convenios con gestores autorizados tendrán una vigencia de dos (2) años y deberán ser renovados después de este tiempo.

En el caso de generación de residuos líquidos en cualquiera de las fases de la edificación, se deberá realizar un plan de gestión de residuos líquidos dependiendo del tipo de residuo y de su proveniencia.

Se deberá utilizar la señalética y colores para los contenedores de desechos de acuerdo con la normativa vigente.

El plan de gestión integral de residuos generados en cualquier etapa de la construcción de la edificación deberá alinearse a los requerimientos de las normas locales y nacionales vigentes.

Se deberá realizar la entrega de los escombros en los sitios autorizados por el Municipio.

Se entiende por almacenamiento de residuos sólidos al espacio que destinado para contenedores donde se realiza la clasificación diferenciada de residuos sólidos.

Los residuos de tipo escombros que se generen durante la construcción de la edificación son de responsabilidad del promotor/administrado. La recolección, el transporte, y la disposición final en las escombreras autorizadas.

### **PARÁMETROS GENERALES DEL ESTÁNDAR. -**

Para el cumplimiento del estándar, el proyecto aplicará lo siguiente:

- a. El proyecto deberá presentar un Plan de Gestión Integral de Residuos desde la fase de construcción y para la vida útil de la edificación, deberá contar con:
  - i. Plan de gestión para residuos comunes.
  - ii. Plan de gestión para orgánicos.
  - iii. Plan de gestión para residuos reciclables.
  - iv. Plan de gestión para residuos líquidos.
  - v. Plan de capacitación.

Cada uno de estos planes deberá contar con los respectivos medios de verificación, indicadores y periodicidad.
- b. El proyecto deberá contar con un sistema de separación y clasificación de residuos de tipo doméstico generados durante la construcción.
- c. El proyecto deberá contar con los siguientes convenios durante la construcción y para la fase de operación de la edificación:
  - i. Un convenio con gestor de desechos peligrosos.
  - ii. Un convenio con gestor(es) de residuos reciclables.
  - iii. Un convenio con gestor de desechos orgánicos.
  - iv. Convenio con gestor de aceite vegetal usado u otros tipos de aceites.

- d. El proyecto deberá contar con un espacio de almacenamiento y clasificación de residuos sólidos en cada unidad habitacional y un espacio comunal para mínimo tres (3) contenedores, más el contenedor del compost o material orgánico.

### PARÁMETROS ESPECÍFICOS DEL ESTÁNDAR. -

Para edificaciones a partir desde los 4000 m<sup>2</sup> de área útil, Para el cumplimiento del estándar, el proyecto aplicará lo siguiente:

Para edificaciones a partir desde los 4000 m<sup>2</sup> de área útil, deberán proyectar la huella de carbono que tendrá el proyecto en sus fases de construcción y operación. Se deberá calcular con factores de emisión del Ecuador, y con su respectivo plan de mitigación y compensación de los efectos que generará el proyecto. En caso de no contar con factores de emisión del Ecuador, se deberá presentar los cálculos y estudios justificativos de aquellos.

Gráfico 40. Diagrama de gestión integral de residuos durante todas las fases de la edificación



### LÍNEA BASE. -

El estándar no contiene línea base

### PROCESO DE CÁLCULO. -



Es estándar no contiene proceso de cálculo.

### MEDIOS DE VERIFICACIÓN. -

A través de los siguientes medios de verificación, se revisará la aplicación y cumplimiento del estándar.

- Plano arquitectónico y plano diagramático en la fase de construcción del proyecto, la ubicación del almacenamiento de los residuos.
- Planes de gestión de residuos que contengan las indicaciones específicas del estándar.
- Contrato/convenio y/o tickets con gestor autorizado de desechos.
- Reporte del cálculo de la huella de carbono.

Se verificará el cumplimiento del estándar por medio de las siguientes tablas de verificación:

Tabla 31. Tabla de verificación - Gestión integral de residuos sólidos

<b>GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS: MANEJO DE RESIDUOS</b>		
<b>Tipo de residuo</b>	<b>Color del tachó (si aplica) + Estrategia de manejo</b>	<b>Adjunta Convenio (si aplica)</b>
Fase: construcción		
Fase: operación		

Tabla 32. Tabla de verificación - Gestión integral de residuos sólidos 3

<b>GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS: CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO</b>					
<b>Fuente de emisión</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidad de medida de la fuente de emisión</b>	<b>Factor de emisión</b>	<b>Calculo Huella de carbono (Kg CO2 eq)</b>	<b>Medidas de compensación</b>
Alcance 1					
Alcance 2					

Alcance 3					
Total de la huella de carbono del proyecto (kg CO <sub>2</sub> eq)					

Tabla 33. Tabla de verificación - Gestión integral de residuos sólidos 2

GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE RESIDUOS PARA LA FASE OPERACIÓN DE LA EDIFICACIÓN						
Residuos sólidos No Peligrosos						
Tipo de residuo	Medida de Reducción Propuesta	Indicadores	Medios de verificación	Plazos		
				Inicio	Periodicidad	Finalización
Reciclables						
No Reciclables						
Residuos sólidos Peligrosos (si aplica)						
Tipo de residuo	Medida Propuesta	Indicadores	Medios de verificación	Plazos		
				Inicio	Periodicidad	Finalización
Residuos orgánicos (si aplica)						
Tipo de residuo	Medida Propuesta (Tipo de compostaje y mecanismo de reutilización)	Indicadores	Medios de verificación	Plazos		
				Inicio	Periodicidad	Finalización

Material de capacitación (adjuntar, si aplica)		Frecuencia de capacitación al personal		Frecuencia de capacitación a usuarios	
Convenio para residuos reciclables (adjuntar, si aplica)					

### 2.2.16. Cobertura vegetal

Este estándar define las condiciones que el proyecto debe cumplir en la implementación de cobertura vegetal.

La superficie de suelo permeable se considera como la(s) porción(es) de suelo natural que permita el paso de agua a través del suelo y sus perfiles aportando a la restauración del ciclo hidrológico y cuya superficie no cuente con revestimiento o cuyo revestimiento sea de materiales semipermeables.

La superficie de suelo permeable debe tener contacto directo con el suelo y mantener el perfil del suelo en todos los estratos horizontales. Para la aplicación de este estándar no se podrá usar tuberías u otro tipo de canalizaciones para desviar el flujo del agua del paso por el perfil del suelo. En el caso de la implementación de un jardín de lluvia, si el jardín permitirá la infiltración del agua lluvia por todos los perfiles del suelo y se contabilizará como porcentaje de área permeable. Igualmente, las zanjas de infiltración sin sumidero podrán ser contabilizadas como porcentaje de área permeable.

#### **PARÁMETROS GENERALES DEL ESTÁNDAR. -**

Para el cumplimiento del estándar, el proyecto aplicará lo siguiente:

- a. Se debe implementar mínimo tres estratos de vegetación en suelo natural en jardines horizontales.

Gráfico 41. Gráfico de vegetación estratificada

## VEGETACIÓN ESTRATIFICADA



- b. Para la remoción de cualquier especie arbustiva localizada en la acera frentista se contará con la autorización de la Administración Zonal respectiva en cumplimiento de los procedimientos establecidos.
- c. Para el mantenimiento y poda de cualquier especie arbustiva localizada en la acera frentista se solicitarlo a la Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas (EPMMOP), o la entidad que asumiese competencias sobre el mantenimiento de arbolado urbano.
- d. La cobertura vegetal deberá ser mínimo del veinte por ciento (20%) en relación al área del lote, no se tomará en cuenta la cobertura vegetal de la acera en este porcentaje.
- e. Se permite cobertura vegetal vertical, esta cobertura vegetal es la que se ubica en la fachada de la edificación de forma vertical cubriendo la mampostería de la misma.
- f. Se tomará el valor de dos metros (2.00 m) de altura a la longitud que se proyecte en caso de que la vegetación sea de tipo enredadera.
- g. Se deberá tener con un plan de plantación esquemático que incluya el diseño, área y la especificación de las especies vegetales que se incorporarán en el proyecto.
- h. El plan de plantación esquemático al que hace referencia el presente estándar se refiere a un plan masa de las áreas con vegetación, además de un cuadro de las especies a plantar.
- i. Se deberá tener un plan de mantenimiento de equipos o sistemas.

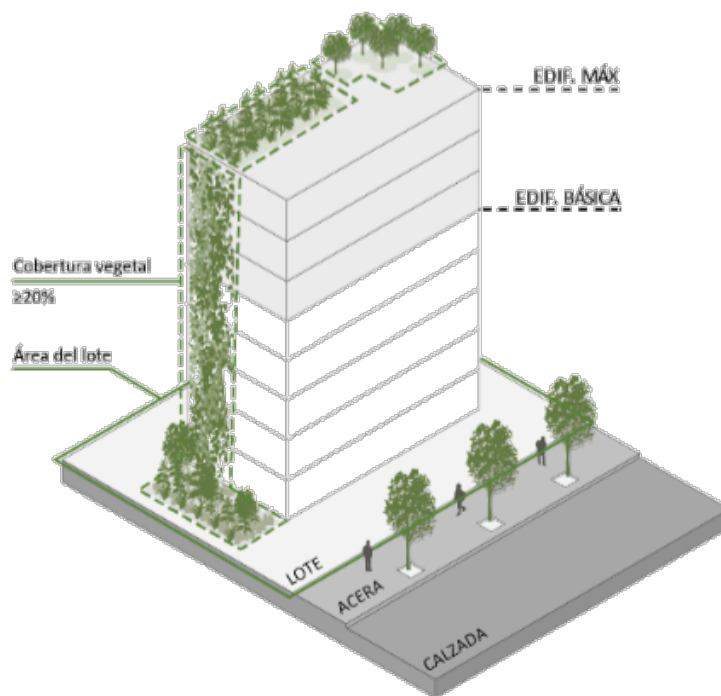
### PARÁMETROS ESPECÍFICOS DEL ESTÁNDAR.-

Para el cumplimiento del estándar, el proyecto aplicará lo siguiente:

- a. En edificaciones a partir de los cuatro mil quinientos metros cuadrados (4500 m<sup>2</sup>) área útil, la cobertura vegetal deberá ser mínimo del cuarenta por ciento (40%) en relación al área del lote.

- b. En edificaciones a partir de los dos mil quinientos metros cuadrados (2500 m<sup>2</sup>) de área útil, se podrá contar con césped en máximo el cinco por ciento (5%) en relación al porcentaje de cobertura vegetal total.
- c. En edificaciones a partir de los dos mil quinientos metros cuadrados (2500 m<sup>2</sup>) de área útil, se deberá contar con especies nativas en un mínimo del quince por ciento (15%) en relación al porcentaje de cobertura vegetal total.
- d. En lotes a partir de mil doscientos metros cuadrados (1200 m<sup>2</sup>) de superficie de lote, se deberá implementar cobertura vegetal con recarga directo al subsuelo en cuatro por ciento (4%) como mínimo del área del lote.
- e. En edificaciones a partir de los cuatro mil quinientos metros cuadrados (4500 m<sup>2</sup>) del área útil, deberá contar con techos verdes (intensivo o extensivo) en un mínimo del cincuenta por ciento (50%) del área de la cubierta, dicha superficie podrá ser terraza accesible, losa inaccesible o el techo superior.

Gráfico 42. Gráfico referencial de cobertura vegetal



#### LÍNEA BASE. -

El estándar no contiene línea base.

#### PROCESO DE CÁLCULO. -

El proceso de cálculo se realizará conforme los siguientes pasos:

- a. Porcentaje de cobertura vegetal en relación al área del lote.

**Paso 1:** Se calcula el porcentaje de cobertura vegetal en relación al área total del lote.

$$\% \text{CoV} = \frac{\text{ACoV}}{\text{ATL}} * 100$$

**% CoV**= Porcentaje de cobertura vegetal.

**ACoV**= Área de la cobertura vegetal horizontal + vertical (m<sup>2</sup>).

**ATL**= Área total del lote (m<sup>2</sup>).

- b. Porcentaje de cobertura vegetal correspondiente a césped.

**Paso 1:** Se calcula el área de cobertura vegetal correspondiente a césped.

$$\% \text{CoV}_{\text{Césped}} = \frac{\text{ACoV}_{\text{Césped}}}{\text{ACoV}} * 100$$

**% CoV<sub>Césped</sub>** = Porcentaje de cobertura vegetal de césped (%).

**ACoV<sub>Césped</sub>**= Área de la cobertura vegetal de plantas nativas, horizontal y vertical (m<sup>2</sup>).

**ACoV** = Área de la cobertura vegetal horizontal + vertical (m<sup>2</sup>).

- c. Porcentaje de cobertura vegetal correspondiente a plantas nativas.

**Paso 1:** Se calcula el porcentaje de vegetación de plantas nativas en relación al área total del lote.

$$\% \text{CoV}_{\text{Nativas}} = \frac{\text{ACoV}_{\text{Nativas}}}{\text{ACoV}} * 100$$

**% CoV<sub>Nativas</sub>** = Porcentaje de cobertura vegetal de plantas nativas (%).

**ACoV<sub>Nativas</sub>**= Área de la cobertura vegetal de plantas nativas, horizontal y vertical (m<sup>2</sup>).

**ACoV** = Área de la cobertura vegetal horizontal + vertical (m<sup>2</sup>).

- d. Porcentaje de cobertura vegetal con recarga directo al subsuelo.

**Paso 1:** Se calcula el porcentaje de cobertura vegetal con recarga directo al subsuelo en relación al área total del lote.

$$\% \text{CoVRS} = \frac{\text{ACoVRS}}{\text{ATL}} * 100$$

**% CoVRS**= Porcentaje de cobertura vegetal con recarga directo al subsuelo.

**ACoVRS**= Área de cobertura vegetal con recarga directo al subsuelo.

**ATL**= Área total del lote (m<sup>2</sup>).

e. Porcentaje de techo verde.

**Paso 1:** Se calcula el porcentaje de techo verde, en relación con la superficie techada de la edificación.

$$\% CoV_{TV} = \frac{ACoV_{T.Verde.}}{Atech.} * 100$$

$\% CoV_{T.Verde.}$  = Porcentaje de techo verde, en relación con la superficie techada de la edificación (%).

$ACoV_{T.Verde.}$  = Área de techo verde (m<sup>2</sup>).

$Atech.$  = Área de superficie techada de la edificación (m<sup>2</sup>).

### **MEDIOS DE VERIFICACIÓN. -**

Las especies vegetales nativas deberán ser justificadas mediante referencias bibliográficas.

A través de los siguientes medios de verificación, se revisará la aplicación y cumplimiento del estándar.

- Planos arquitectónicos del proyecto donde se identifique áreas verdes del proyecto.
- Plan de plantación esquemático adicional del proyecto, más la tabla de verificación.
- Aplicación y desarrollo de la fórmula, paso por paso.

Se verificará el cumplimiento del estándar por medio de la siguiente tabla de verificación:

Tabla 34. Tabla de verificación - Cobertura vegetal 1

<b>COBERTURA VEGETAL</b>			
Porcentaje de cobertura vegetal (%).		Porcentaje de superficie de césped (%).	
Porcentaje de cobertura vegetal de plantas nativas (%).		Porcentaje de techo verde. (%).	
Porcentaje de cobertura vegetal con recarga directa al subsuelo (%).		No. de especies de plantas nativas	

Tabla 35. Tabla de verificación - Cobertura vegetal 2

<b>COBERTURA VEGETAL: PLAN DE MANTENIMIENTO DE VEGETACIÓN</b>				
<b>Especie</b>	<b>Tipo de vegetación (ej.: arbustiva)</b>	<b>Especificación (ej.: nativa/introducida)</b>	<b>Tipo de mantenimiento que se requiere</b>	<b>Frecuencia de mantenimiento</b>
Área 1:				

Área 2:				
Área 3:				

### 2.2.17. Reflectancia y absorción

El estándar promueve el uso de materiales que se encuentran dentro del rango aceptable de reflectancia y absorción solar, y estrategias que disminuyen la reflectancia hacia el espacio público y el efecto de isla de calor urbano.

Se basa en las características de materiales de acabado y revestimiento a utilizarse en las superficies opacas verticales y horizontales de toda la envolvente (fachadas y cubiertas) de la edificación.

Se identifican dos tipos de envolventes de la edificación: superficies opacas y vidrios o superficies translúcidas.

Los índices de reflectancia y absorción (SRI) de los materiales utilizados para el recubrimiento de las envolventes, se podrá utilizar la bibliografía anexa, sin perjuicio de que se haga referencia a otras fuentes.

Las áreas donde se instalan paneles solares térmicos, fotovoltaicos, bombas de calor y superficies con cobertura vegetal no se considerarán en el cálculo de áreas de las superficies opacas.

El estándar aplicará para edificaciones a partir de 2500 m<sup>2</sup> de área útil de todos los usos de la edificación.

#### **PARÁMETROS GENERALES DEL ESTÁNDAR. -**

Para el cumplimiento del estándar, el proyecto aplicará lo siguiente:



- a. Los acabados y revestimientos deberán cumplir con un índice de reflectancia y absorción en un rango de treinta por ciento (30 %) a setenta por ciento (70%) de reflectancia solar en superficies opacas, y no mayor a veinticinco por ciento (25%) de reflectancia visible externa para vidrio o superficies traslúcidas.
- b. Cumplir con el setenta por ciento (70%) de la superficie total de las fachadas de la edificación con acabados y revestimientos que cumplan los índices de reflectancia y absorción establecidos. En caso de las superficies opacas no se contabilizarán las superficies de ventanas.
- c. No se permitirá como estrategia el uso de vidrio tipo “espejo”.

#### **PARÁMETROS ESPECÍFICOS DEL ESTÁNDAR. -**

El estándar no contiene parámetros específicos.

#### **LÍNEA BASE. -**

El estándar no contiene línea base.

#### **PROCESO DE CÁLCULO. -**

El proceso de cálculo se realizará conforme los siguientes pasos:

**Paso 1.** Se realiza la sumatoria de las superficies opacas de la envolvente de la edificación.

$$SO_T = \sum SO_n$$

$SO_T$  = Área total de superficies opacas (no se consideran las superficies translúcidas).

$\sum SO_n$  = Sumatoria de superficies opacas de toda la envolvente de la edificación (m<sup>2</sup>).

**Paso 2.** Se realiza la sumatoria de las superficies opacas con acabados y recubrimientos con índices de reflectancia y absorción dentro del rango establecido (>35% y <70%).

$$SOE_T = \sum SOE_n$$

$SOE_T$  = Área total de superficie opaca con acabados y recubrimientos con índices de reflectancia y absorción dentro del rango establecido (>35% y <70%).

$\sum SOE_n$  = Sumatoria de superficies opacas con acabados y recubrimientos con índices de reflectancia y absorción dentro del rango establecido (>35% y <70%)(m<sup>2</sup>).

**Paso 3.** Se calcula el porcentaje de Reflectancia y Absorción de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$PRA = \left( \frac{SOE_T}{SO_T} \right) * 100$$

**PRA** = Porcentaje de Reflectancia y Absorbancia.

**SOE<sub>T</sub>** = Área total de superficie opaca con acabados y recubrimientos con índices de reflectancia y absorbancia dentro del rango establecido (>35% y <70%).

**SO<sub>T</sub>** = Área total de superficies opacas (no se consideran las superficies translucidas).

### **MEDIOS DE VERIFICACIÓN. -**

A través de los siguientes medios de verificación, se revisará la aplicación y cumplimiento del estándar.

- Plano de acabados con detalle, implantación y fachadas del proyecto, en los que se identifique los materiales, acabados y recubrimientos utilizados en la envolvente de la edificación.
- Se debe presentar especificaciones, fuentes técnicas y/o fichas técnicas de los materiales, acabados y revestimientos utilizados en la envolvente de la edificación.
- Desarrollo de las fórmulas, paso por paso y resultado final.

Se verificará el cumplimiento del estándar por medio de la siguiente tabla de verificación:

Tabla 36. Tabla de verificación - Reflectancia y absorbancia

<b>REFLECTANCIA Y ABSORTANCIA: RESUMEN DE RECUBRIMIENTOS</b>				
<b>Fachada</b>	<b>Sumatoria de superficies opacas, ΣSO<sub>n</sub></b>	<b>Tipo de recubrimiento a usar en fachada</b>	<b>Índice de reflectancia y absorbancia (SRI)</b>	<b>Sumatoria de superficies opacas con acabados y recubrimientos dentro del rango del &gt;35% y &lt;70%, ΣSOE<sub>n</sub> (m<sup>2</sup>)</b>
Fachada Norte				
Fachada Sur				
Fachada Este				
Fachada Oeste				
Cubierta				
<b>Área total de superficies</b>			<b>Área total de superficie opaca con acabados y</b>	

opacas. (SO_T)		recubrimientos con SRI del 35% al 70% total. (m <sup>2</sup> ) (SOE_T)	
Porcentaje de Reflectancia y Absorbancia, PRA (%)			

### 2.2.18. Confort térmico

El presente estándar determina estrategias para un adecuado confort térmico en la edificación, evitando mecanismos activos para calentamiento o enfriamiento de las instalaciones.

En el análisis de confort térmico al que hará referencia el presente estándar se deberá evidenciar las estrategias utilizadas y la temperatura operativa interna de los espacios habitables, a través de una simulación que deberá usar el método adaptativo que se basa en la capacidad de adaptación de los individuos a las condiciones térmicas. Dicha adaptación puede ser metabólica, de arropamiento o a través de la apertura y cierre de ventanas. Este tipo de método se lo utiliza en edificios que no tienen mecanismos activos de control de temperatura (aquellos que consumen energía).

Los resultados de la simulación de confort térmico se deberán presentar para áreas de uso continuo, como: dormitorios, sala, comedor y cocina. No se deberá presentar la simulación para: baños, bodegas, áreas de máquinas.

El análisis de confort térmico debe basarse en los datos y referencias de la Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC referente a la “Eficiencia Energética en edificaciones Residenciales”.

El estándar de confort térmico aplicará a edificaciones a partir de los 2500 m<sup>2</sup> de área útil en vivienda.

#### **PARÁMETROS GENERALES DEL ESTÁNDAR. -**

Para el cumplimiento del estándar, el proyecto aplicará lo siguiente:

- Se deberá realizar un análisis de confort térmico en base a una simulación donde se demuestre la temperatura operativa interna de los espacios habitables durante las horas de uso según el tipo de espacio. De la totalidad del horario de ocupación, dependiendo del uso de los espacios habitables como (dormitorios, salas, comedores, cocinas), mínimo el sesenta por ciento (60%) de las horas ocupadas de cada espacio deberán estar en el rango de confort térmico establecido.
- Los espacios simulados para áreas de uso continuo deberán estar dentro del rango de confort (establecido en la línea base) en cada piso simulado.

#### **PARÁMETROS ESPECÍFICOS DEL ESTÁNDAR. -**

El estándar no contiene parámetros específicos.

### **LÍNEA BASE. -**

Realizar simulaciones térmicas donde se verifique las siguientes condiciones:

- a) El rango de confort para la verificación de la simulación será una temperatura operativa entre dieciocho a veinte y cinco grados centígrados (18 a 25 °C).
- b) Los datos meteorológicos para las simulaciones deberán ser datos de Quito, tomados de fuentes oficiales como las del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI). Se podrá utilizar la siguiente bibliografía como referencia, sin perjuicio de que se haga referencia a otras fuentes.
  - i) Archivo climático de la base de datos meteorológica de Quito – Energy Plus.
- c) Los cuadros y gráficos del análisis horario del confort térmico deberán expresarse en tres maneras:
  - i) Anualmente (promedio anual de confort)
  - ii) Semana más fría (20 al 26 de diciembre).
  - iii) Semana más cálida (24 al 30 de julio).
- d) La simulación deberá demostrar la temperatura operativa interna de los espacios habitables durante las horas de ocupación según el tipo de espacio y por las ganancias internas establecidas en la simulación.
- e) Para todas las ganancias internas y horarios de ocupación o frecuencia de usos de los espacios, se tendrán que justificar y sustentar los valores ingresados en dicha simulación mediante fuentes confiables y valederas que se asemejen a la realidad de Quito.

Las ganancias internas pueden generarse de las siguientes maneras:

- i) Ganancias por equipo ( $W/m^2$ ) o ( $W/espacio$ )
  - ii) Ganancias por luminarias ( $W/m^2$ )
  - iii) Densidad Ocupacional ( $personas/m^2$ )
  - iv) Tasa metabólica ( $W/persona$ )  
Especificar horarios de ocupación o frecuencia de usos.
- f) Se tendrá que considerar para la simulación un Factor de Vestimenta (clo) en base al método adaptativo que va entre cero puntos cinco (0.50) y uno (1.00).
  - g) De acuerdo con las horas de ocupación de cada espacio interior, se deberá establecer cuántas horas este se encuentra dentro del rango de temperatura operativa de dieciocho a veinte y cinco grados centígrados (18 a 25 °C) y qué porcentaje del total de horas de ocupación representan estas.
  - h) La simulación se deberá realizar en todos los espacios habitables de cada piso simulado de acuerdo con el tamaño de la edificación:

- i) 2500 a 4500: Simular en el primer piso de la edificación donde empiecen los departamentos y en el último piso con departamentos.
  - ii) 4501 en adelante: Simular en primer piso bajo donde empiecen los departamentos, un piso intermedio y en el último piso con departamentos.
- i) En la simulación el coeficiente de transmitancia térmica de todos los elementos constructivos (paredes exteriores, paredes interiores, entresijos, cubiertas, contrapiso), deberá basarse en las fichas técnicas de los proveedores, en caso de no contar con una especificación, se basará en la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) Eficiencia energética en edificaciones (código: NEC-HS-EE) vigente TABLA 21 (Propiedades de paquetes constructivos). En caso de que la propuesta tenga materiales que no tengan fichas técnicas y no se encuentren en las NEC se podrá justificar todos los datos con cálculos y/o fuentes confiables y valederas.
- j) En la simulación se debe considerar las renovaciones de aire/hora que tendrán cada espacio habitable, estas tendrán que ser el valor más alto de renovación con referencia a lo establecido en Tabla 2 de la norma INEN 1126 184-04 -05 de ventilación Natural de Edificios o su normativa equivalente vigente.
- k) En la simulación se deberá utilizar las siguientes tasas de infiltración de acuerdo con el material utilizado en la edificación, en caso de contar con un sistema de envolvente innovador que mejore la hermeticidad del edificio, reduciendo los valores de infiltración mencionados, se tendrán que justificar y sustentar estos valores.

### **PROCESO DE CÁLCULO. -**

El proceso de cálculo se realizará conforme los siguientes pasos:

**Paso 1.** Se calcula el porcentaje de horas dentro del rango de confort térmico de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$PCT = \left( \frac{HO_{CT}}{HO} \right) * 100$$

**PCT** = Porcentaje de horas ocupadas dentro del rango de confort térmico.

**HO<sub>CT</sub>** = Horas de ocupación de cada espacio que se encuentran en el rango de confort térmico. Mayor a los dieciocho grados centígrados (18°C) y menor a los veinte y cinco grados centígrados (25 °C).

**HO** = Horas de ocupación de cada espacio.

### **MEDIOS DE VERIFICACIÓN. -**

A través de los siguientes medios de verificación, se revisará la aplicación y cumplimiento del estándar.

- a. Memoria técnica explicativa que contenga:
  - i. Explicación y detalles técnicos de todas las estrategias pasivas (que no consumen energía) aplicadas al edificio para estar dentro del rango de confort térmico.
  - ii. Memoria técnica de la simulación térmica donde se explique por pasos las estrategias o metodologías aplicadas.
  - iii. Explicar y demostrar el proceso para cumplir la condición A y la condición B.
  - iv. Planos finales de las zonas de simulación y ubicación de las estrategias de confort térmico aplicadas.
  - v. Incluir en la memoria técnica capturas de pantalla del valor de infiltración usado para el proyecto en base al método constructivo propuesto.
  - vi. Demostrar en la simulación térmica la utilización del factor de vestimenta mediante capturas de pantalla.
  - vii. Capturas de pantalla de todos los inputs ingresados en el software.
  - viii. Adjuntar informes de simulación que arroje el software.
  - ix. Tabla de las propiedades térmicas de cada elemento constructivo (paredes exteriores, paredes interiores, entresijos, cubiertas, contrapiso), la cual, deberá contener:
    - Diagrama de la sección del elemento.
    - Capas constitutivas del elemento.

- Espesor.
- Densidad.
- Conductividad térmica del material de cada capa (valor  $\lambda$  o valor k).
- Resistencia térmica del material de cada capa (valor R).
- Transmitancia térmica total (Valor U).

Se verificará el cumplimiento del estándar por medio de la siguiente tabla de verificación:

Tabla 37. Tabla de verificación – Confort térmico

CONFORT TÉRMICO					
Planta Nivel	Departamento	Espacios Habitable	Resultados análisis		
			Horas de ocupación (h)	Horas en el rango de temperatura operativa (h)	% Horas ocupadas en el rango de confort (%)
CONFORT TÉRMICO					
Planta Nivel	Departamento	Espacios Habitable	Resultados análisis		
			Horas de ocupación	% de Horas confortables	Cumple(x)

### 2.2.19. Confort lumínico

El presente estándar determina los parámetros para priorizar la iluminación natural con el fin de reducir el consumo energético.

El estándar de confort lumínico se aplicará a edificaciones a partir de los 2500 m<sup>2</sup> de área útil de todos los usos de la edificación.

#### **PARÁMETROS GENERALES DEL ESTÁNDAR. -**

Para el cumplimiento del estándar, el proyecto aplicará lo siguiente:

- a. Se realizará un análisis de confort lumínico de los espacios habitables para determinar el factor de luz natural.
- b. Los resultados de la simulación de confort lumínico se deberán presentar para áreas como: dormitorios, sala, comedor y cocina. No se deberá presentar la simulación para: baños, bodegas, áreas de máquinas.
- c. Se priorizará iluminación natural para reducir puntos de iluminación artificial y reducir el consumo energético.
- d. Presentar un análisis de confort lumínico y análisis de los materiales en los mismos pisos donde se analizó el parámetro del estándar de confort térmico, con el objeto de analizar el Factor de Luz Diario (DLF) evidenciando las estrategias utilizadas.

#### **PARÁMETROS ESPECÍFICOS DEL ESTÁNDAR. -**

El estándar no contiene parámetros específicos.

#### **LÍNEA BASE. -**

Presentar un análisis de confort lumínico y análisis de los materiales en los mismos pisos donde se analizó el parámetro del estándar de confort térmico, con el objeto de analizar el Factor de Luz Diario (DLF) evidenciando las estrategias utilizadas. La simulación se deberá realizar en todos los espacios habitables de cada piso simulado de acuerdo con el tamaño de la edificación:

- 2500 a 4500: Simular en el primer piso de la edificación donde empiecen los departamentos y en el último piso con departamentos.
- 4500 en adelante: Simular en primer piso bajo donde empiecen los departamentos, un piso intermedio y en el último piso con departamentos.

La modelación deberá ser analizada con el entorno urbano inmediato del proyecto para obtener resultados reales de las condiciones de iluminación de la edificación. (incluye edificaciones y/o elementos que rodean el proyecto analizado).

Para los datos de entrada de la modelación, se podrá realizar la simulación con cualquier tipo de cielo para el análisis del DLF.

Las horas de análisis serán acumulativas de nueve a quince horas (9h00 a 15h00).



Los índices mínimos de DLF por espacio y usos deben basarse en las normas de INEN 1 152 - 1984-05 Iluminación natural de edificios (CO 07.04-401).

Tabla 38. Tabla de porcentajes DLF

VIVIENDAS	
AMBIENTE	PORCENTAJE DLF
Salas	0.625
Cocinas	2.500
Dormitorios	0.313
Estudios	1.900
Circulaciones	0.313
ESCUELAS	
AMBIENTE	PORCENTAJE DLF
Salas de clase	1.900
Salas de lectura	2.000 a 2.500
Salas de estudio	2.000 a 2.500
Laboratorios	1.900 a 3.800
OFICINAS	
AMBIENTE	PORCENTAJE DLF
Oficina general	1.900
Oficina de dibujo	3.750
Oficina de información	0.625 a 1.900
HOSPITALES	
AMBIENTE	PORCENTAJE DLF
Sala general	1.250
Laboratorio patológico	2.50 a 3.750
BIBLIOTECAS	
AMBIENTE	PORCENTAJE DLF
Archivo	0.900 a 1.900
Sala de lecturas	1.900 a 3.750
Áreas de mostrador	2.500 a 3.750
Salas de consulta	1.900 a 2.500

En la modelación se tendrá que especificar la malla de medición a una altura de trabajo de ochenta y cinco centímetros (85.00 cm) reticulada a cero puntos cincuenta centímetros (0.50 cm.).

Se tendrá que presentar los valores ingresados en el programa de simulación de los componentes de reflexión interna (CRI) de todas sus superficies tales como: cielo raso, paredes, pisos y puertas

En caso de que sala, comedor y cocina estén juntos considerarlos como un solo espacio y analizar el factor DLF en relación con el valor de cocinas.

#### **PROCESO DE CÁLCULO. -**

Este estándar no contiene proceso de cálculo.

#### **MEDIOS DE VERIFICACIÓN. -**

A través de los siguientes medios de verificación, se revisará la aplicación y cumplimiento del estándar.

- a. Memoria técnica explicativa que contenga:
  - i. Simulación lumínica donde se compruebe el DLF y explique por pasos las estrategias o metodologías aplicadas.
  - ii. Análisis de reflexión de materiales.
  - iii. Explicar y demostrar el proceso para cumplir la condición A y la condición B.
  - iv. Planos o diagramas donde se puedan ver las zonas simuladas.

Se verificará el cumplimiento del estándar por medio de la siguiente tabla de verificación:

Tabla 39. Tabla de verificación - Confort lumínico

CONFORT LUMÍNICO							
Nivel	Tipo de Departamento	Ambiente	Área (m <sup>2</sup> )	Porcentaje del - factor de luz natural recomendado (%)		Porcentaje del factor de luz natural obtenido en las simulaciones promedio anual (%)	
Piso inferior		Salas		0.63	%		%
		Cocinas		2.50	%		%
		Dormitorios		0.31	%		%
		Estudios		1.90	%		%
Piso intermedio		Salas		0.63	%		%
		Cocinas		2.50	%		%
		Dormitorios		0.31	%		%
		Estudios		1.90	%		%
Piso superior		Salas		0.63	%		%
		Cocinas		2.50	%		%
		Dormitorios		0.31	%		%
		Estudios		1.90	%		%

### 3. MAYOR APROVECHAMIENTO POR INCREMENTO DEL COEFICIENTE DE OCUPACIÓN DEL SUELO EN PLANTA BAJA

Los proyectos arquitectónicos que adquieran mayor coeficiente de ocupación en planta baja según, lo establecido en el Plan de Uso y Gestión de suelo, serán sujetos de pago de la concesión onerosa de derechos (COD) con los siguientes casos:

- a. En suelo de clasificación urbano con uso de edificación múltiple y tipología compatible comercial CM4 se permitirá la adquisición de mayor coeficiente de ocupación en planta baja únicamente con fines comerciales permitidos, siempre que exista edificabilidad general máxima, mediante bloques constructivos o volúmenes constructivos de hasta dos pisos altura, respetando los retiros obligatorios, los estándares urbanísticos de edificabilidad, generando condiciones de integración con el espacio público circundante, utilizando materiales que permitan transparencia y continuidad con el exterior del establecimiento
- b. Los proyectos nuevos que apliquen únicamente al incremento del coeficiente de ocupación de suelo en planta baja deberán cumplir con las condiciones de los estándares de edificabilidad descritos en el presente documento.
- c. Los proyectos nuevos que se enmarquen en los casos aplicables para el incremento del coeficiente de ocupación de suelo en planta baja, y opten por hacer uso del aprovechamiento constructivo dentro de su edificabilidad máxima, deberán cumplir con todas las condiciones de los estándares aplicables para sus respectivos casos.
- d. En caso de que el lote tenga asignada condiciones ocupación del retiro frontal PB o PA en su código de edificabilidad, podrá hacer uso de la condición de ocupación asignada en el retiro frontal, sin embargo, si se opta por hacer uso del incremento del coeficiente de ocupación de suelo en los otros frentes, laterales y posterior, no deberán sobrepasar los retiros reglamentarios, dentro de las condiciones de edificabilidad máxima asignadas
- e. Los estándares que deberán cumplir para el incremento del coeficiente de ocupación de suelo en planta baja son los siguientes:
  - i. **Estándares Urbanos:**
    - Integración en planta al nivel de acera.
    - Espacio para comercio y servicios en planta baja – Fachada activa.
  - ii. **Estándares Sostenibles:**
    - Eficiencia en el consumo de agua.
    - Estacionamientos de bicicleta.
    - Gestión integral de residuos

## 4. ESTÁNDARES DE EDIFICABILIDAD PARA SUELO DE CLASIFICACIÓN RURAL

### 4.1. INTRODUCCIÓN

El presente capítulo establece la aplicación del estándar de edificabilidad para suelo de clasificación rural siempre y cuando se incremente el coeficiente de ocupación de suelo. Y se determinan parámetros generales y específicos, correspondiente a cada uno de los estándares. Los cuáles será de obligatorio cumplimiento, únicamente para la obtención de la Licencia Metropolitana Urbanística de edificación – LMU (20).

#### Consideraciones de aplicabilidad

Todas las edificaciones y/o proyectos del Distrito Metropolitano de Quito en suelo de clasificación rural deberán regirse a las condiciones:

- a. Aprovechamiento constructivo asignado por el Plan de Uso y Gestión de Suelo.
- b. Cumplir con las condicionantes establecidas en cada estándar según corresponda y/o aplique.
- c. Reglas técnicas de arquitectura y urbanismo.

La aplicabilidad de los estándares puede estar condicionados al área útil de la edificación y/o tipo de uso de edificación.

#### Tipos de usos de la edificación

La aplicabilidad de los estándares se distingue además por los tipos de usos de la edificación, los cuales han sido clasificados en los siguientes grupos:

- a. Vivienda
- b. Agro-producción

El estándar no aplica para equipamientos de infraestructura y especial. Además, para edificaciones de uso de suelo industrial o para proyectos que contemplen vivienda de interés social, se aplicará la normativa vigente que haya sido creada para el efecto.

#### Tipo de suelo – Suelo de clasificación rural

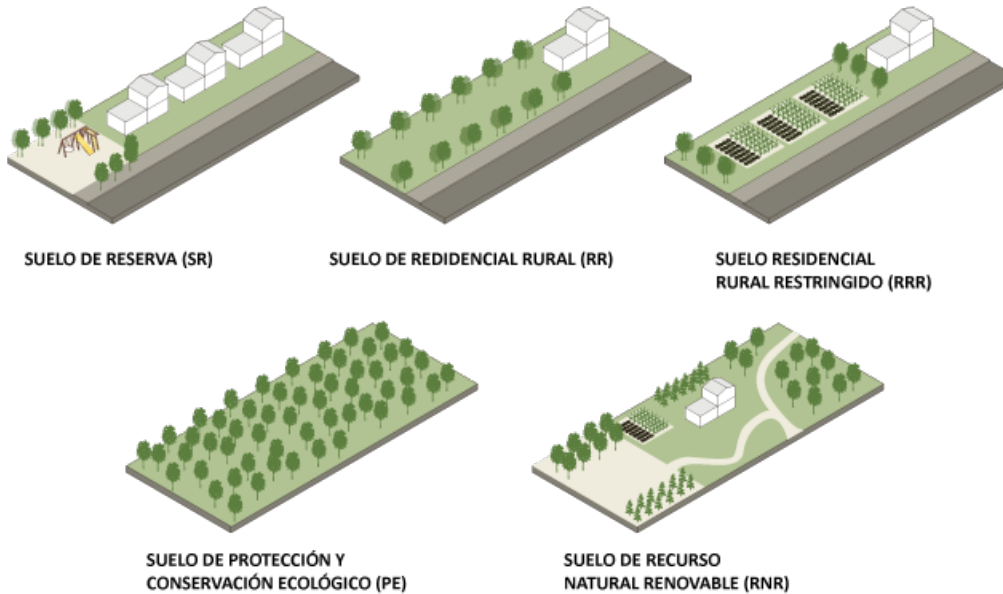
El suelo se clasifica en urbano y rural, en función de sus características. La determinación de la clasificación del suelo es independiente de la definición político-administrativa de una parroquia como urbana o rural.

Para lotes con uso de suelo residencial rural y suelo de recurso natural renovable se deberá aplicar los estándares de edificabilidad para uso de suelo de clasificación rural. En estos tipos de uso de suelo se permitirá el incremento del tres por ciento (3%) de coeficiente de ocupación del suelo en planta baja, y el seis por ciento (6%) de incremento de coeficiente de ocupación del suelo total.

La aplicación de los estándares área permeable y gestión integral de residuos se deberá aplicar a los siguientes tipos de usos de suelo:

- **Suelo de reserva (SR):** Tiene aprovechamiento constructivo de edificabilidad básica. No puede acceder al incremento de coeficiente de ocupación del suelo total.
- **Suelo Residencial Rural (RR):** Tiene aprovechamiento constructivo de edificabilidad básica y puede acceder al incremento del coeficiente de ocupación de suelo total.
- **Suelo Residencial Rural Restringido (RRR):** Tiene aprovechamiento constructivo de edificabilidad básica. No puede acceder al incremento de coeficiente de ocupación del suelo total.
- **Suelo de Protección y Conservación Ecológico (PE):** Tiene aprovechamiento constructivo de edificabilidad básica. No puede acceder al incremento de coeficiente de ocupación del suelo total.
- **Suelo de Recurso Natural Renovable (RNR):** Tiene aprovechamiento constructivo de edificabilidad básica y puede acceder al incremento del coeficiente de ocupación de suelo total.

Gráfico 43. Gráfico referencial usos de suelo rural



### Bloques constructivos

En el caso de que el proyecto contemple distintos usos en la misma edificación o proyectos conformados de varios bloques constructivos, se deberá tener en cuenta que existen condiciones de los estándares cuya aplicación se basa en el área útil, cantidad de unidades o cantidad de usuarios correspondientes a cada tipo de uso de edificación, en ese caso, se deberá analizar y calcular el cumplimiento de las condiciones para cada uso de edificación.

Para los casos en que el proyecto edificatorio está compuesto por más de un bloque constructivo, se deberán aplicar los estándares a cada bloque constructivo de forma independiente según el área útil alcanzada del mismo y aplicando los parámetros que les corresponda.

Adicionalmente se deberá cumplir los estándares enlistados a continuación para la totalidad del proyecto (conjunto de bloques):

- a. Retiro de borde superior de quebrada abierta.
- b. Eficiencia energética.
- c. Gestión integral de residuos.
- d. Cobertura vegetal.

### Proyecto modificadorio-ampliatorio

Según lo establecido en el régimen administrativo de suelo, las edificaciones podrán acceder por una sola vez a la ampliación y/o modificación de la edificación en un máximo del veinte y cinco por ciento (25%) del área útil ya edificada, una vez que haya excedido dicho porcentaje.

- a. Considerando el área útil ampliada o modificada deberán aplicar los siguientes estándares:

- i. Sostenibilidad en materiales.
  - ii. Eficiencia y buenas prácticas en el consumo de agua.
  - iii. Eficiencia energética.
- b. Considerando el área útil de toda la edificación deberán aplicar los siguientes estándares:
- i. Retiro de borde superior de quebrada abierta.
  - ii. Eficiencia de agua.
  - iii. Cobertura vegetal.
  - iv. Gestión integral de residuos.

### Contenido del estándar

Cada estándar contiene las siguientes secciones:

- a. **Parámetros generales del estándar:** Son requisitos generales a ser considerados para la aplicación del estándar.
- b. **Parámetros específicos del estándar:** Son requisitos específicos de obligatorio cumplimiento para edificaciones que apliquen a la edificabilidad máxima.
- c. **Línea base:** Menciona los lineamientos a considerar para el proceso de cálculo y cumplimiento de los parámetros del estándar, en los estándares que se requiera.
- d. **Proceso de cálculo:** Describe los pasos a seguir para calcular los datos necesarios para el cumplimiento de las condiciones de cada estándar, según el tipo de edificabilidad, en función de la línea base.
- e. **Medios de verificación:** Son los documentos y/o información necesaria, que el administrado debe presentar para la verificación del cumplimiento del estándar. En la mayoría de estándares, los medios de verificación corresponden a los planos arquitectónicos y de ingeniería propios del proyecto y, otros requisitos documentales para la obtención de la licencia LMU (20) para edificación.

Para el cumplimiento del estándar se deberá presentar una memoria técnica desde los 500 m<sup>2</sup>, la cual deberá contener como mínimo:

- i. Información general y descriptiva del proyecto.
- ii. Descripción de los estándares aplicados a la edificación, con sus respectivos medios de verificación.
- iii. Cuadro resumen del cumplimiento de cada estándar aplicado según el formato indicado en los medios de verificación.
- iv. Firmas de responsabilidad del equipo técnico responsable de cada especialidad.



Cuando las estrategias presentadas para el cumplimiento de uno o varios estándares, se realizan en base a estudios hechos por un equipo consultor, academia u otras fuentes, el proyecto deberá contar además con una memoria técnica explicativa, información y documentación como respaldo, con la correspondiente firma de responsabilidad del profesional a cargo.

## 4.2. ESTÁNDARES

### 4.2.1. Retiro de borde superior de quebrada abierta

El presente estándar determina parámetros para el retiro del borde superior de quebrada abierta.

El estándar aplica para todos los usos de la edificación en edificabilidad básica.

El jardín ecológico, al que hará referencia el presente estándar, es aquel que por sus componentes se regula y mantiene por sí mismo con las siguientes características:

- a. Inclusión de especies autóctonas.
- b. Variedad de especies.
- c. Ausencia de césped.
- d. Plantas jóvenes.
- e. Agrupación de plantas según la especie y frecuencia de riego.

El **jardín de agua lluvia** es la infraestructura con una capa viva. Se caracterizan por plantar vegetación especial para filtrar sustancias contaminantes, pesticidas, fertilizantes, etc., llevados por el flujo de las aguas.

Las **zanjas de infiltración** o retención son los canales construidos que tienen como objetivo retener e infiltrar el agua al terreno.

La **vegetación introducida** son aquellas especies que han sido transportadas por acción humana a un nuevo ambiente lejos de su ubicación geográfica. En algunas ocasiones estas especies pueden alterar el equilibrio del ecosistema.

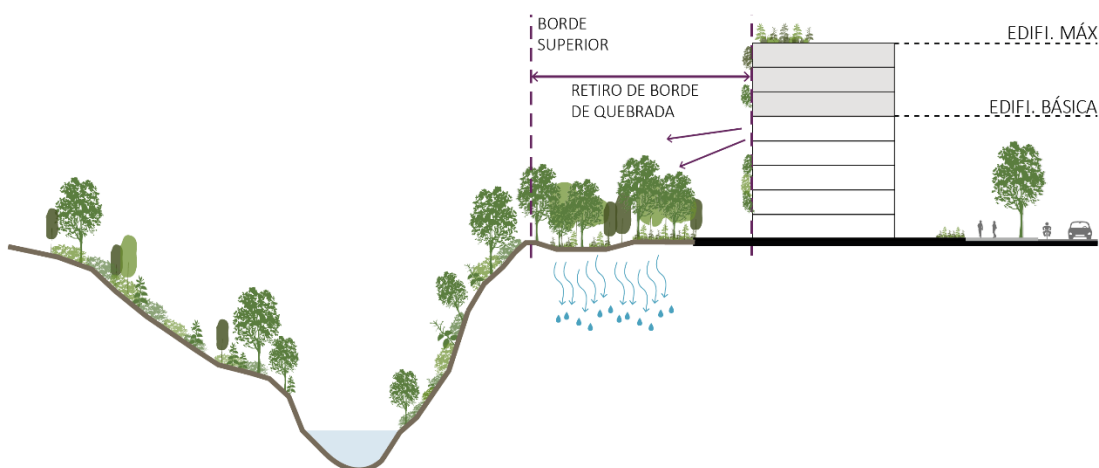
La **re arborización** es una actividad, que posee un conjunto de procesos involucrados en la plantación de árboles: para restaurar y volver productiva aquellas áreas degradadas y deforestadas creando una conducta sostenible.

### PARÁMETROS GENERALES DEL ESTÁNDAR. -

Para el cumplimiento del estándar, el proyecto aplicará lo siguiente:

- Se deberá respetar los accidentes geográficos (borde superior de quebrada abierta) determinado en el respectivo informe emitido por el órgano municipal encargado de catastros, o el documento municipal oficial que lo supla.
- Si la pendiente del retiro de borde superior de quebrada es mayor a diez grados ( $10^\circ$ ), se deberá implementar estrategias de retención e infiltración de agua siguiendo las curvas de nivel existentes.

Gráfico 44. Gráfico referencial retiro de borde superior de quebrada abierta



- Se deberá reforestar un mínimo de cuarenta por ciento (40%) del área del retiro de borde superior de quebrada, no se contabilizará en este porcentaje la plantación de árboles de eucalipto y/o pino. Se deberá generar una propuesta de vegetación a plantar, con guía y aprobación del órgano municipal encargada del medio ambiente. La reforestación se realizará siguiendo las curvas de nivel existentes.
- Se deberá incorporar un sistema de infraestructura verde para retener e infiltrar el agua de manera paulatina, no se contabilizará en el porcentaje la superficie cubierta por césped.
- No se permite ningún tipo de construcción en el retiro del borde superior de quebrada establecido. Solo se permitirá la construcción de miradores, sin ningún tipo de cubierta y no se podrá impermeabilizar el suelo. Se deberá presentar un estudio de riesgo y factibilidad, emitido por el órgano municipal encargado de riesgos.
- Toda el área de retiro de borde superior de quebrada deberá contar con suelo permeable. Esta área se deberá utilizar como: jardines ecológicos, senderos peatonales, parques, áreas comunales y/o de recreación. No se permite utilizar el área de retiro del borde superior de quebrada para estacionamientos y/o calles vehiculares.
- No se deberá utilizar vegetación introducida que pueda afectar el ecosistema de quebrada (Por ej. Pennisetum).

- h. En el caso que se encuentre vegetación introducida e invasiva, como eucalipto, pino y otros, se presentará una propuesta planificada de recambio de vegetación. Esta deberá contar con autorización y guía del órgano municipal encargado del ambiente.
- i. Los lotes que opten por utilizar cerramiento en el borde superior de la quebrada deberán utilizar uno de los siguientes cerramientos:
  - i. **Cerramientos verdes:** Seguirán los lineamientos del estándar de “Cerramiento” definido en el presente documento. Adicionalmente, deberá contar con vanos libres en el cerramiento que permita el paso de especies de fauna. No deberá contar con un muro o reja como estructura.
  - ii. **Cerramientos semi-transparente:** Seguirán los lineamientos del estándar de “Cerramiento” definido en el presente documento. Adicionalmente, la cadena de cimentación deberá estar a ras del suelo. El material superior debe tener una vanos o espacios abiertos para permitir el paso de especies de fauna.

#### **PARÁMETROS ESPECÍFICOS DEL ESTÁNDAR. -**

El estándar no contiene parámetros específicos.

#### **LÍNEA BASE. -**

El estándar no contiene línea base.

#### **PROCESO DE CÁLCULO. -**

El proceso de cálculo se realizará conforme los siguientes pasos:

- a. Porcentaje de reforestación en borde superior de quebrada.

Calcular el porcentaje de área de reforestación en el retiro de borde superior de quebrada respecto al área total, cuarenta por ciento (40%) mínimo.

$$\%AV = (AV/ABQ) * 100$$

**%AV** = Porcentaje de área de reforestación en retiro de borde superior de quebrada (%).

**AV** = Área de reforestación en el retiro de borde superior de quebrada (m2).

**ABQ** = Área de retiro de borde superior de quebrada (m2).

#### **MEDIOS DE VERIFICACIÓN. -**

A través de los siguientes medios de verificación, se revisará la aplicación y cumplimiento del estándar.

- Plano de implantación del proyecto con cuadro de áreas de tipo de vegetación de la propuesta que contenga las estrategias utilizadas.
- Memoria fotográfica física y digital que demuestre las condiciones actuales del terreno. Las fotografías deben ser nítidas, y respecto a su tamaño, dos (2) fotografías deben ocupar la totalidad del formato A4, Las fotografías deberán contar con un texto o etiqueta que indique la fecha en la que fueron tomadas.
- La autorización para intervención de arbolado urbano o vegetación emitida por el órgano responsable de ambiente en función del procedimiento vigente.
- Informe de accidentes geográficos definidos por el órgano municipal responsable de catastros.

Se verificará el cumplimiento del estándar por medio de la siguiente tabla de verificación:

Tabla 40. Tabla de verificación - Borde de quebrada

<b>BORDE DE QUEBRADA</b>		
<b>Características</b>		
Área del retiro de borde de quebrada (m2)	% de área a reforestar	Tipo de cerramiento
Detallar los elementos que conforman el sistema de infraestructura verde		

#### 4.2.2. Eficiencia y buenas prácticas en el consumo de agua

El presente estándar determina parámetros para la eficiencia y buenas prácticas en el consumo de agua con la incorporación de aparatos hidrosanitarios eficientes.

El estándar aplicara para suelo residencial rural (RR) en edificaciones destinadas a residencia y en suelo de recurso natural renovable (RNR) para edificaciones destinadas a agro producción.

#### **PARÁMETROS GENERALES DEL ESTÁNDAR. -**

Para el cumplimiento del estándar, el proyecto aplicará lo siguiente:

- a. El proyecto deberá implementar aireadores, inodoros y/o duchas eficientes en al menos una batería sanitaria.

#### **PARÁMETROS ESPECÍFICOS DEL ESTÁNDAR. -**

Para el cumplimiento del estándar, el proyecto aplicará lo siguiente:

- a. El proyecto que acceda al incremento de COS deberá, reducir el consumo de agua en un porcentaje mínimo del quince por ciento (15%) en la edificación.

#### **LÍNEA BASE. -**

Este estándar compara dos escenarios (base y optimizado) de la demanda del consumo de agua potable para evaluar el porcentaje de ahorro, tomando como base el consumo por número de habitantes y el porcentaje final de agua potable usada por aparato sanitario.

Los equipos que no se encuentran en esta tabla 40. y requieren el uso de agua potable para su funcionamiento, no se considerarán dentro del cálculo.

- a. **Escenario Base:**

El escenario base establece el consumo de agua por persona al día en base a los equipos sanitarios tradicionales, con consumos no-eficientes, tomando como base de cálculo el caudal de cada aparato sanitario.

- b. **Escenario Optimizado:**

Se debe realizar una declaración del escenario optimizado en la tabla 40. “ Eficiencia y buenas prácticas en el consumo de agua” para proceder con el cálculo.

Para justificar el escenario optimizado, los aparatos propuestos deben especificar en sus fichas técnicas el consumo, mismo que deberá indicarse en la tabla del escenario optimizado, para demostrar la eficiencia de los aparatos sanitarios en relación al escenario base. Para el escenario optimizado al emplear aireadores o restrictores de caudal se debe justificar que estos sean operativos y compatibles con los aparatos sanitarios a implementar.

#### **PROCESO DE CÁLCULO. -**

El proceso de cálculo se realizará conforme los siguientes pasos:

**Paso 1:** Se declara el escenario optimizado de cada aparato sanitario que contiene la edificación.

**Paso 2:** Se calcula el factor de eficiencia de cada aparato sanitario, ponderado con el número de aparatos contemplados en la edificación.

$$FE_{aparato} = (EB_{aparato} - EO_{aparato} EB_{aparato} * No. de aparatos)$$

$FE_{aparato}$  = Factor de eficiencia de cada aparato sanitario.

$EB_{aparato}$  = Escenario base del aparato sanitario.

$EO_{aparato}$  = Escenario optimizado del aparato sanitario.

**No. de aparatos** = Número de aparatos contemplados en la edificación.

**Paso 3:** Se calcula la suma de los factores de eficiencia de los aparatos de la edificación.

$$FE_{aparatos} = FE_{inod.} + FE_{lavam.} + FE_{n...}$$

$FE_{aparatos}$  = Suma de los factores de eficiencia de los aparatos.

$FE$  = Factor de eficiencia de los aparatos sanitarios de la edificación.

**Paso 4:** Se calcula el porcentaje de eficiencia por tipo de aparato.

$$\% Efic_{aparato.} = FE_{aparato} FE_{aparatos} * 100$$

**% Efic.** = Porcentaje de eficiencia en el consumo de agua por aparato sanitario (%).

$FE_{aparato}$  = Factor de eficiencia de cada aparato sanitario.

$FE_{aparatos}$  = Suma de los factores de eficiencia de los aparatos.

**Paso 5:** Se calcula el porcentaje de eficiencia en el consumo de agua de la edificación.

$$\% Efic_{edif.} = \% Efic_{inod.} + \% Efic_{lavam.} + \% Efic_{nAp.San.} * 100$$

**% Efic\_{edif.}** = Porcentaje de eficiencia en el consumo de agua en la edificación (%).

**% Efic** = Porcentaje de eficiencia en el consumo de agua por aparato sanitario (%).

**Ap.San.** = No. de tipo de aparatos sanitarios contemplados en la edificación.

#### MEDIOS DE VERIFICACIÓN. -

A través de los siguientes medios de verificación, se revisará la aplicación y cumplimiento del estándar.

- Plano hidrosanitario del proyecto que demuestre la ubicación de lo/s aparato/s eficientes.
- Aplicación y desarrollo del procedimiento de cálculo, paso por paso.
- Cuadro de eficiencia en el consumo de agua.
- Fichas técnicas de los aparatos eficientes.

Se verificará el cumplimiento del estándar por medio de la siguiente tabla de verificación:

Tabla 41. Tabla de verificación – Eficiencia y buenas prácticas en el consumo de agua

EFICIENCIA Y BUENAS PRÁCTICAS EN EL CONSUMO DE AGUA						
Aparato Sanitario	Unidad medida	Escenario Base	Escenario Optimizado	No. de aparatos	Factor de eficiencia por aparato (FE_aparato)	% de eficiencia por aparato (edificación)
Inodoro	L/descarga	6.20				
Lavamanos	L/min.	6.00				
Grifería cocina	L/min.	12.00				
Ducha	L/min.	12.00				
Lavadora	L/usuario/día	12.00				
Jardines y áreas comunales	L/usuario/día	5.00				
Número de aparatos sanitarios eficientes en la edificación (u)						
Suma de los factores de eficiencia de los aparatos, $\Sigma FE$						
Porcentaje de eficiencia en el consumo de agua en la edificación, % Eficedif. (%)						
Número de lavadoras con filtro para micro plástico (u)						

#### 4.2.3. Recolección y reutilización de agua lluvia

El estándar determina los parámetros para la recolección y reutilización de agua lluvia, así como el tratamiento de aguas grises en el proyecto.

El estándar aplicara para edificaciones destinadas a residencia en suelo residencial rural (RR) y edificaciones destinadas a agro producción en suelo de recurso natural renovable (RNR).

#### **PARÁMETROS GENERALES DEL ESTÁNDAR. -**

Para el cumplimiento del estándar, el proyecto aplicará lo siguiente:

- El proyecto deberá contar con un medidor de caudal que contabilice los efluentes de la edificación, y deberá contar con un formato para realizar un balance de agua mensual para detectar posibles pérdidas y fugas significativas en la edificación.

- b. El proyecto deberá contar con un sistema diferenciado de agua lluvia y/o gris. Adicionalmente también deberá contar con un sistema para aguas negras.
- c. El proyecto deberá contar con trampas de grasas en áreas de cocina (fregaderos)
- d. Cuando los proyectos se conecten al alcantarillado, deberán contar con un sistema de tratamiento de aguas negras para bajar el nivel de contaminación del efluente antes de que llegue al alcantarillado.
- e. El proyecto deberá implementar sistemas eficientes de recolección de agua lluvia en cubiertas y/o patios, con un porcentaje mínimo de recuperación del agua del quince por ciento (15%). Se contabilizarán cubiertas y/o patios con superficies duras. El agua lluvia retenida deberá tener un tratamiento acorde a la reutilización que se le dará para garantizar calidad y salubridad.
- f. El proyecto deberá contar con un mínimo del veinte (20%) de reutilización de aguas grises. Previo a la reutilización de las aguas grises, estas deberán pasar por un proceso de tratamiento que asegure una calidad del agua apta para su reutilización.
- g. Todo proyecto se deberá alinear a la Norma de Diseño del Sistema de Alcantarillado de la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (EPMAPS). Los proyectos deberán conectarse al sistema de alcantarillado de la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (EPMAPS). En caso de no tener acceso a conexión directa, se aplicará uno de los siguientes mecanismos, en orden de jerarquía de aplicación.
  - i. Se aplicará un sistema de bombeo para conectarse al sistema de alcantarillado.
  - ii. El administrado deberá hacer la conexión a la red pública de alcantarillado con previa autorización de la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento. En caso de que sea una servidumbre de paso o pase por un terreno vecino se tendrá que contar con un documento debidamente legalizado.
  - iii. Se colocará una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para tratar los efluentes y poder descargar las aguas tratadas a un cuerpo de agua, garantizando una buena calidad de agua, de acuerdo a la Norma Ambiental correspondiente. Los sistemas de tratamiento de agua podrán ser descentralizados, se podrá utilizar plantas de tratamiento de tipo naturales, semi naturales o artificiales. Las plantas de tratamiento de tipo natural podrán ser: humedales de flujo libre; sistemas de plantas de agua para fito remediación; infiltración en el terreno; y otros sistemas similares. Las plantas de tratamiento de tipo seminatural podrán ser: sistema unitario de tratamiento de aguas, nutrientes y energía; y otros sistemas similares. Las plantas de tratamiento de tipo artificial podrán ser: Lagunas de tratamiento; Tanques sépticos de acción múltiple y otros sistemas similares. Para la verificación de la calidad del agua tratada se considerará su eficiencia teórica en la remoción de contaminantes, la cual en el caso deberá ser declarada.
  - iv. Se colocará un pozo séptico que se alinee a las guías de diseño de las Mejores Prácticas Disponibles o 'Best Available Techniques (BAT) de la U.S. Environmental Protection Agency (EPA), que cuenten con al menos un sistema de tratamiento secundario (ej.: bio-digestores compactos).



### PARÁMETROS ESPECÍFICOS DEL ESTÁNDAR. -

El estándar no contiene parámetros específicos.

### LÍNEA BASE. -

La precipitación se considera el potencial volumen de agua lluvia que puede ser recolectado en el área total del lote para un escenario de precipitación de sesenta y dos, punto cinco milímetros (62.5 mm) de agua lluvia en un día, en función de los registros pluviométricos del Distrito Metropolitano de Quito.

Se establece un factor de ajuste de pluviosidad para las diferentes zonas del distrito. El factor a considerarse para el cálculo en suelo de clasificación rural será el de la estación meteorológica municipal más cercana.

Tabla 42. Factor de ajuste de pluviosidad por zonas del DMQ

ESTACIÓN METEOROLÓGICA ZONA DMQ	FACTOR DE AJUSTE DE PLUVIOSIDAD $Q_1$
Belisario	0.95
Carapungo	0.95
Centro	0.85
Cotocollao	0.64
Chiriyacu	0.72
Guamaní	1.00
Los Chillos	0.89
San Antonio	0.56
Tumbaco	0.67

### PROCESO DE CÁLCULO. -

El proceso de cálculo se realizará conforme los siguientes pasos:

**Paso 1:** Se calcula la precipitación en el lote en el transcurso de una hora, mediante la siguiente fórmula; considerando un factor  $Q_1$ , para diferenciar la pluviosidad en distintas zonas del DMQ.

$$V_{Pr.} = PD * Q_1 * A_T$$

$V_{Pr.}$  = Volumen de agua que cae en el lote en el transcurso de una hora debido a precipitación  
 $\frac{m^3 \text{ agua lluvia}}{h}$ .

$PD = 0.0026 \text{ m}^3/(h * \text{m}^2)$ . Constante de precipitación en escenario de 62.50 mm por día.

$Q_1$  = Factor de pluviosidad por zona.

$A_T$  = Área del terreno ( $\text{m}^2$ ).

**Paso 2:** Se calcula el volumen de agua que cae en superficies de cubiertas y/o patios.

$$V_{S_{1,2,3...n}} = PD * Q_1 * A_{S_{1,2,3...n}}$$

$V_{S_{1, 2, 3...n}}$  = Volumen de agua que cae en cada superficie de cubiertas y/o patios en el transcurso de una hora ( $\frac{m^3 \text{ agua lluvia}}{h}$ ).

$PD = 0.0026 \text{ m}^3/(h * \text{m}^2)$ . Constante de precipitación en escenario de 62.50 mm por día.

$Q_1$  = Factor de pluviosidad por zona.

$A_{S_{1, 2, 3...n}}$  = Área de la superficie de la cubierta y/o patio ( $\text{m}^2$ ).

**Paso 3:** Se calcula el volumen de agua lluvia captada y que será posteriormente reutilizada.

$$V_{Lluv_{reut.}} = V_{S_1} + V_{S_2} + V_{S_3} \dots + V_{S_n}$$

$V_{Lluv_{reut}}$  = Volumen de agua lluvia captada/reutilizada en el transcurso de una hora ( $\text{m}^3/h$ ).

$V_{S_1}$  = Volumen de agua lluvia captada en la superficie 1 en el transcurso de una hora ( $\text{m}^3/h$ ).

$V_{S_2}$  = Volumen de agua lluvia captada en la superficie 2 en el transcurso de una hora ( $\text{m}^3/h$ ).

$V_{S_3}$  = Volumen de agua lluvia captada en la superficie 3 en el transcurso de una hora ( $\text{m}^3/h$ ).

$V_{S_n}$  = Volumen de agua lluvia captada en la superficie n en el transcurso de una hora ( $\text{m}^3/h$ ).

**Paso 4:** Se calcula el porcentaje de recolección/reutilización de agua lluvia.

$$\% \text{ Lluv}_{reut.} = \frac{V_{Lluv_{reut}}}{(V_{Pr.})} * 100$$

$\% \text{ Lluv}_{reut}$  = Porcentaje de agua lluvia recuperada/reutilizada (%).

$V_{Lluv_{reut}}$  = Volumen de agua lluvia recuperada/reutilizada en el transcurso de una hora ( $\text{m}^3/h$ ).

$V_{Pr.}$  = Volumen de agua lluvia que cae en el lote en el transcurso de una hora ( $\text{m}^3/h$ ).

- a. Reutilización de aguas grises

**Paso 1:** Se calcula el volumen de agua que se debe reutilizar en función del número de usuarios de la edificación, correspondientes al 20%.

$$AG_{reut.} = Cons_{WHO} * No. de usuarios * F_{grises} * 0.20$$

$AG_{reut.}$  = Volumen mínimo de aguas grises reutilizadas, correspondientes al 20.00 % (L/día).

$Cons_{WHO}$  = Consumo promedio de agua por persona en una vivienda, de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (W.H.O.) =  $100 \frac{L}{persona*día}$ .

$No. de usuarios$  = Número de usuarios de la edificación (personas).

$F_{grises}$  = Factor de aguas grises en una vivienda = 0.58.

**Nota:** Otros usos de la edificación deberán proponer un valor de “consumo promedio de agua por persona” y un “Factor de aguas negras” justificarlo. La justificación se la realizara mediante fuentes locales o cercanas a la región.

### MEDIOS DE VERIFICACIÓN. -

A través de los siguientes medios de verificación, se revisará la aplicación y cumplimiento del estándar.

- Identificación y/o ubicación de las estrategias en los planos hidrosanitarios del proyecto.
- Aplicación y desarrollo del procedimiento de cálculo, paso por paso.

Se verificará el cumplimiento del estándar por medio de la siguiente tabla de verificación:

Tabla 43. Tabla de verificación- Recolección de agua lluvia

CUADRO DECLARATORIO DE RECOLECCIÓN DE AGUA LLUVIA			
Zona de pluviosidad		Q1, Factor de pluviosidad	
Área de la superficie - cubierta y/o patio (m <sup>2</sup> ) As1, As2, As3... Asn	Volumen de agua captada según superficie (m <sup>3</sup> ) Vs1, Vs2, Vs3... Vsn	Uso del agua recolectada	Tratamiento del agua según su uso
Volumen de agua lluvia captada/reutilizada, $V_{lluv.}$ (m <sup>3</sup> )		Volumen de agua lluvia que cae en el lote en el transcurso de una hora, $V_{pr.}$ (m <sup>3</sup> /h)	
Área del terreno, AT (m <sup>2</sup> )		Porcentaje de captación/reutilización de agua lluvia (%)	

Tabla 44. Tabla de verificación - Tratamiento del efluente de agua

TRATAMIENTO DEL EFLUENTE DE AGUA	
Consumo promedio de agua por persona (L/día)	
No. de usuarios de la edificación (u)	
Factor de aguas grises	
Volumen de aguas grises reutilizadas (L/día)	
Se contempla el volumen de agua captada en los planos hidrosanitarios	
Uso del agua reutilizada	Tecnología de tratamiento de acuerdo al uso: descripción del proceso de tratamiento del agua
Trampa de grasas en áreas de cocina	
Sistema diferenciado de agua lluvia y/o grises, y aguas negras	
Medidor de caudal y formato para realizar balance de agua mensual	

Tabla 45. Tabla de verificación - Tratamiento del efluente de agua

TRATAMIENTO DEL EFLUENTE DE AGUA	
Consumo promedio de agua por persona (L/día)	
No. de usuarios de la edificación (u)	
Factor de aguas negras	
Porcentaje de aguas negras tratadas (%)	
Se contempla el volumen de agua en los planos hidrosanitarios	
Tecnología de tratamiento: descripción del proceso de tratamiento del agua	

#### 4.2.4. Eficiencia energética

El presente estándar determina parámetros para la eficiencia energética con el uso de bombillas de bajo consumo y mecanismos de calentamiento de agua eficientes en edificaciones para uso de vivienda, comercial o de carácter público.

El estándar aplicara para los usos de suelo residencial rural (RR), suelo de recurso natural renovable (RNR) para edificaciones de vivienda y actividades de agro producción.

#### **PARÁMETROS GENERALES DEL ESTÁNDAR. -**

Para el cumplimiento del estándar, el proyecto aplicará lo siguiente:

- a. Las edificaciones para uso de vivienda se deberán implementar bombillas de bajo consumo en todas las áreas de uso común.
- b. El proyecto deberá implementar sistemas de calentamiento de agua eficiente que no utilice combustible fósil.
- c. El proyecto deberá contar con iluminación eficiente para áreas internas de las viviendas.
- d. El proyecto deberá contar con iluminación eficiente para áreas externas (áreas comunales y comercios).
- e. El proyecto deberá utilizar calentadores que funcionan con mecanismos de generación de energías renovables in situ (ej: biomasa, calentadores solares, bombas de calor) cubriendo al menos el cincuenta por ciento (50%) de las necesidades de generación de energía térmica para el agua.

Gráfico 45. Gráfico de eficiencia de energía rural



#### PARÁMETROS ESPECÍFICOS DEL ESTÁNDAR. -

El estándar no contiene parámetros específicos.

#### LÍNEA BASE. -

El estándar no contiene línea base.

#### PROCESO DE CÁLCULO. -

El proceso de cálculo se realizará conforme los siguientes pasos:

**Paso 1.** Se calcula el porcentaje de autoabastecimiento de energía para calentamiento de agua de la edificación.

$$AE_v = \frac{EGen_v}{EReq_v} * 100$$

$AE_V$  = Porcentaje de energía generada para calentamiento de agua de la edificación (%).

$E_{Gen_V}$  = Energía generada en sitio al mes para calentamiento de agua del sistema de agua caliente (kwh).

$E_{Req_V}$  = Energía requerida para calentamiento de agua del sistema centralizado de agua caliente al mes (kwh).

### MEDIOS DE VERIFICACIÓN. -

A través de los siguientes medios de verificación, se revisará la aplicación y cumplimiento del estándar.

- Presentar plano de instalaciones del proyecto donde se compruebe la utilización de bombillas ahorradoras y la colocación de sistemas eficientes de calentamiento de agua.
- Definir y especificar la ubicación de dispositivos de control de eficiencia lumínica como bombillas de bajo consumo, sensores de movimiento, sistemas de calentamiento de agua.
- Presentar las fichas técnicas de los sistemas eficientes utilizados.

Se verificará el cumplimiento del estándar por medio de la siguiente tabla de verificación:

Tabla 46. Tabla de verificación - Eficiencia energética

EFICIENCIA ENERGÉTICA			
	Total de áreas de la vivienda. (m <sup>2</sup> )	Total de áreas de la vivienda con eficiencia energética. (m <sup>2</sup> )	Porcentaje de Eficiencia energética en iluminación artificial (%)
TOTAL			

Tabla 47. Tabla de verificación - Eficiencia energética

EFICIENCIA ENERGÉTICA				
	Sistema de generación de energía	Energía proyectada requerida para el consumo mensual, $E_{Req}$ (kwh)	Energía generada al mes, $E_{Gen}$ (kwh)	Porcentaje de energía generada para áreas de viviendas y comercios, $AEV$ (%)
Viviendas (calentadores de agua en base a la generación de energías renovables)				
Viviendas (calentadores de agua que no ocupen energía fósil)		N/A	N/A	N/A

#### 4.2.5. Sostenibilidad en Materiales

El estándar define los parámetros para el uso de materiales sostenibles, reutilizables según los criterios presentados a continuación.

El estándar deberá aplicarse para todos los usos de edificación.

Los criterios para que un material sea considerado sostenible, conforme el presente estándar, se definirán conforme lo siguiente:

- a. Materiales locales, son materiales elaborados, en su mayor porcentaje, en Ecuador.
- b. Materiales de rápida generación (renovables).
- c. Reutilización de materiales.
- d. Uso de materiales con bajas emisiones contaminantes de compuestos volátiles y vahos.
- e. Uso de materiales que generen bajas emisiones de Material Particulado (PM10 y PM2.5) durante su etapa de construcción.
- f. Acabados evitados en obra por diseño (materiales, estructura, instalaciones vistas).
- g. Uso de materiales y estructuras desmontables.
- h. Materiales certificados como sostenibles.

Tabla 48. Criterios para materiales sostenibles

CRITERIOS PARA MATERIALES SOSTENIBLES	CONDICIONES PARA SABER QUE EL MATERIAL SOSTENIBLE	CÓMO VERIFICAR SI EL MATERIAL CUMPLE CON EL CRITERIO
a. Materiales locales	Los Materiales locales son materiales elaborados, en su mayor porcentaje en Ecuador.	Declaración ambiental del producto del material o de sus componentes. La declaración debe ser elaborada por el fabricante del material basándose en los requisitos establecidos en las Normas técnicas ISO-14025, la Norma Europea EN 15804, la Norma NTE-INEN-ISO-14025 o la norma vigente que acredite dicho proceso, y/u otras normas similares.
b. Materiales de rápida generación (renovables)	Verificar el origen del material, por ejemplo: Madera extraída de un bosque sostenible.	Contar con certificación FSC (Forest Stewardship Council o Consejo de Administración Forestal) o certificación equivalente una equivalente.
c. Reutilización de materiales	Materiales provenientes de otra u otras edificaciones que sea seguro para reutilizarse.	Memorias fotográficas del uso anterior e indicar cuál será su uso futuro en la edificación.

CRITERIOS PARA MATERIALES SOSTENIBLES	CONDICIONES PARA SABER QUE EL MATERIAL SOSTENIBLE	CÓMO VERIFICAR SI EL MATERIAL CUMPLE CON EL
---------------------------------------	---	---

CRITERIO		
d. Uso de materiales con emisiones bajas de vahos contaminantes (Compuestos Orgánicos Volátiles, COV's)	<p>Verificar los componentes o proveniencia del material, dentro de los componentes, pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Combustible.</li> <li>● Mobiliario.</li> <li>● Pintura, barniz, lacas.</li> <li>● Sellantes y adhesivos.</li> <li>● Revestimientos de suelos, paredes o techos.</li> <li>● Particiones y falsos techos.</li> <li>● Productos aislantes.</li> <li>● Puertas y ventanas.</li> </ul> <p>Productos destinados a la colocación o preparación de los productos antes mencionados.</p>	<p>Verificar en la Hoja de datos de seguridad del material (MSDS) en la sección 9: <i>Propiedades físicas y químicas</i> y en la Declaración ambiental del producto del material o de sus componentes, la declaración deberá ser elaborada por el fabricante del material basándose en los requisitos establecidos en la Norma técnica ISO-14025.</p>
e. Uso de materiales que generen bajas emisiones de Material Particulado (PM10 y PM2.5) durante su etapa de construcción	<p>Verificar los componentes del material</p>	<p>Verificar en la Hoja de datos de seguridad del material (MSDS) en la sección 9: <i>Propiedades físicas y químicas</i> y en la Declaración ambiental del producto del material o de sus componentes, la declaración deberá ser elaborada por el fabricante del material basándose en los requisitos establecidos en la Norma técnica ISO-14025.</p>
f. Acabados evitados en obra por diseño (materiales, estructura, instalaciones vistas)	<p>Verificar la propuesta de los acabados evitados.</p>	<p>Identificar qué materiales y la cantidad de materiales que fueron evitados mediante una ficha comparativa. No se podrá reducir el uso de materiales que influyan en la seguridad. Ejemplo: Pintura ignífuga</p>
g. Uso de materiales y estructuras desmontables	<p>Verificar la propuesta de los materiales y estructuras desmontables.</p>	<p>Identificar dónde y cómo se reutilizarán los materiales mediante una propuesta gráfica. Indicar la temporalidad en la que se reutilizará al material.</p>
h. Materiales certificados como sostenibles	<p>Certificación nacional y/o internacional del material.</p>	<p>Declaración ambiental del producto del material o de sus componentes, la declaración deberá ser elaborada por el fabricante del material basándose en los requisitos establecidos en la Norma técnica ISO-14025.</p>

#### PARÁMETROS GENERALES DEL ESTÁNDAR. -

El estándar no contiene parámetros generales.

#### PARÁMETROS ESPECÍFICOS DEL ESTÁNDAR. -



Para el cumplimiento del estándar, el proyecto aplicará lo siguiente:

- a. En lotes ubicados en suelo residencial rural (RR) y en suelo recurso natural renovable (RNR) en los lotes a partir de los mil metros cuadrados (1000 m<sup>2</sup>) deberán utilizar como mínimo el quince por ciento (15%) de materiales en relación al volumen total de obra, y deberán cumplir de forma conjunta o independiente con tres (3) o más de los criterios descritos.
- b. En el caso de que el material a ser utilizado cumpla con el criterio “h. Materiales certificados como sostenibles”, no requerirá cumplir con tres (3) o más criterios de los enlistados, es decir solo debe cumplir con el criterio “h”, sin embargo, si se debe cumplir con demostrar que los materiales sostenibles tengan participación de mínimo un quince por ciento (15%) en relación al volumen total de obra.

#### **LÍNEA BASE. -**

El estándar no contiene línea base.

#### **PROCESO DE CÁLCULO. -**

El proceso de cálculo se realizará conforme los siguientes pasos:

**Paso 1:** Se calcula el porcentaje de materiales sostenibles (según los criterios enlistados) implementados en la edificación.

$$\% MS = \frac{MS}{MA} * 100$$

**% MS**= Porcentaje de materiales sostenibles (%).

**MA**= Cantidad total de materiales.

**MS**= Cantidad total de materiales sostenibles usados.

#### **MEDIOS DE VERIFICACIÓN. -**

A través de los siguientes medios de verificación, se revisará la aplicación y cumplimiento del estándar.

- d. Aplicación y desarrollo de la fórmula, paso por paso.
- e. Fichas técnicas de los materiales sostenibles que demuestren que se cumplen con las condiciones del estándar. En el caso de no contar con una ficha técnica, se podrá presentar una carta del fabricante, la cual deberá contener la información necesaria que respalde el cumplimiento de la norma a la que hace referencia este estándar.

Se verificará el cumplimiento del estándar por medio de la siguiente tabla de verificación:

Tabla 49. Tabla de verificación - Materiales sostenibles 1

MATERIALES SOSTENIBLES			
Cantidad	Unidad	Material/Rubro	Criterio/s para materiales sostenibles
		ej.: porcelanato	ej.: a- Materiales locales en acabados
Porcentaje de materiales sostenibles (%)			
Cantidad total de materiales.			

Se debe presentar el detalle del total de rubros de materiales utilizados en la construcción del proyecto.

#### 4.2.6. Gestión de residuos

El presente estándar determina lineamientos para la gestión adecuada de residuos en las fases de la edificación.

Los convenios con gestores autorizados tendrán una vigencia de dos (2) años y deberán ser renovados después de este tiempo.

En el caso de generación de residuos líquidos en cualquiera de las fases de la edificación, se deberá realizar un plan de gestión de residuos líquidos dependiendo del tipo de residuo y de su proveniencia.

Se deberá utilizar la señalética y colores para los contenedores de desechos de acuerdo con la normativa vigente.

El plan de gestión integral de residuos generados en cualquier etapa de la construcción de la edificación deberá alinearse a los requerimientos de las normas locales y nacionales vigentes.

Se deberá realizar la entrega de los escombros en los sitios autorizados por el Municipio.

Se entiende por almacenamiento de residuos sólidos al espacio que destinado para contenedores donde se realiza la clasificación diferenciada de residuos sólidos.

Los residuos de tipo escombros que se generen durante la construcción de la edificación son de responsabilidad del promotor/administrado. La recolección, el transporte, y la disposición final en las escombreras autorizadas.

#### **PARÁMETROS GENERALES DEL ESTÁNDAR. -**

Para el cumplimiento del estándar, el proyecto aplicará lo siguiente:

- e. El proyecto deberá presentar un Plan de Gestión Integral de Residuos desde la fase de construcción y para la vida útil de la edificación, deberá contar con:
  - vi. Plan de gestión para residuos comunes.
  - vii. Plan de gestión para orgánicos.
  - viii. Plan de gestión para residuos reciclables.
  - ix. Plan de gestión para residuos líquidos.
  - x. Plan de capacitación.

Cada uno de estos planes deberá contar con los respectivos medios de verificación, indicadores y periodicidad.

- f. El proyecto deberá contar con un sistema de separación y clasificación de residuos de tipo doméstico generados durante la construcción.
- g. El proyecto deberá contar con los siguientes convenios durante la construcción y para la fase de operación de la edificación:
  - v. Un convenio con gestor de desechos peligrosos.
  - vi. Un convenio con gestor(es) de residuos reciclables.
  - vii. Un convenio con gestor de desechos orgánicos.
  - viii. Convenio con gestor de aceite vegetal usado u otros tipos de aceites.
- h. El proyecto deberá contar con un espacio de almacenamiento y clasificación de residuos sólidos en cada unidad habitacional y un espacio comunal para mínimo tres (3) contenedores, más el contenedor del compost o material orgánico.

#### **PARÁMETROS ESPECÍFICOS DEL ESTÁNDAR. -**

Para el cumplimiento del estándar, el proyecto aplicará lo siguiente:

Para edificaciones a partir desde los 4000 m<sup>2</sup> de área útil, deberán proyectar la huella de carbono que tendrá el proyecto en sus fases de construcción y operación. Se deberá calcular con factores de emisión del Ecuador, y con su respectivo plan de mitigación y compensación de los efectos que generará el proyecto. En caso de no contar con factores de emisión del Ecuador, se deberá presentar los cálculos y estudios justificativos de aquellos.

Gráfico 46. Diagrama de gestión integral de residuos durante todas las fases de la edificación



#### LÍNEA BASE. -

El estándar no contiene línea base

#### PROCESO DE CÁLCULO. -

Es estándar no contiene proceso de cálculo.

#### MEDIOS DE VERIFICACIÓN. -

A través de los siguientes medios de verificación, se revisará la aplicación y cumplimiento del estándar.

- e. Plano arquitectónico y plano diagramático en la fase de construcción del proyecto, la ubicación del almacenamiento de los residuos.
- f. Planes de gestión de residuos que contengan las indicaciones específicas del estándar.
- g. Contrato/convenio y/o tickets con gestor autorizado de desechos.
- h. Reporte del cálculo de la huella de carbono.

Se verificará el cumplimiento del estándar por medio de las siguientes tablas de verificación:

Tabla 50. Tabla de verificación - Gestión integral de residuos sólidos

<b>GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS: MANEJO DE RESIDUOS</b>		
<b>Tipo de residuo</b>	<b>Color del tachó (si aplica) + Estrategia de manejo</b>	<b>Adjunta Convenio (si aplica)</b>
Fase: construcción		
Fase: operación		

Tabla 51. Tabla de verificación - Gestión integral de residuos sólidos 3

<b>GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS: CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO</b>					
<b>Fuente de emisión</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidad de medida de la fuente de emisión</b>	<b>Factor de emisión</b>	<b>Calculo Huella de carbono (Kg CO<sub>2</sub> eq)</b>	<b>Medidas de compensación</b>
Alcance 1					
Alcance 2					
Alcance 3					
Total de la huella de carbono del proyecto (kg CO <sub>2</sub> eq)					

Tabla 52. Tabla de verificación - Gestión integral de residuos sólidos 2

<b>GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE RESIDUOS PARA LA FASE OPERACIÓN DE LA EDIFICACIÓN</b>						
<b>Residuos sólidos No Peligrosos</b>						
Tipo de residuo	Medida de Reducción Propuesta	Indicadores	Medios de verificación	Plazos		
				Inicio	Periodicidad	Finalización
<b>Reciclables</b>						
<b>No Reciclables</b>						
<b>Residuos sólidos Peligrosos (si aplica)</b>						
Tipo de residuo	Medida Propuesta	Indicadores	Medios de verificación	Plazos		
				Inicio	Periodicidad	Finalización
<b>Residuos orgánicos (si aplica)</b>						
Tipo de residuo	Medida Propuesta (Tipo de compostaje y mecanismo de reutilización)	Indicadores	Medios de verificación	Plazos		
				Inicio	Periodicidad	Finalización
Material de capacitación (adjuntar, si aplica)			Frecuencia de capacitación al personal		Frecuencia de capacitación a usuarios	
Convenio para residuos reciclables (adjuntar, si aplica)						

#### 4.2.7. Cobertura vegetal

El presente estándar determina los parámetros que el proyecto debe cumplir en la implementación de cobertura vegetal.

Los lotes insertos en el Subsistema Metropolitano de Áreas Naturales Protegidas (SMANP) deberán acoger la normativa vigente sobre la Protección del Patrimonio Natural y Establecimiento del Subsistema de Áreas Naturales Protegidas de Distrito Metropolitano de Quito.

El estándar aplicara para uso de suelo residencia rural (RR) exclusivamente para edificaciones residenciales y uso de suelo de recurso natural renovable (RNR) exclusivamente para edificaciones destinadas a la agro producción.

#### **PARÁMETROS GENERALES DEL ESTÁNDAR. -**

Para el cumplimiento del estándar, el proyecto aplicará lo siguiente:

- a. El proyecto deberá contar con un plano de vegetación que incluya el diseño, área y la especificación de las especies a plantar.
- b. El proyecto deberá contar con un plan de mantenimiento de áreas verdes que contemple el podado, fertilizado y riego.
- c. El proyecto podrá colocar césped en máximo cincuenta por ciento (50%) del total del área de cobertura vegetal.
- d. El proyecto deberá colocar vegetación de forma estratificada con tres estratos de vegetación mínimo en el veinticinco por ciento (25%) del total de área de cobertura vegetal.

Gráfico 47. Gráfico de vegetación estratificada



- e. El proyecto conservará al menos veinticinco por ciento (25.00 %) de árboles o arbustos nativos o endémicos existentes en el lote.
- f. El proyecto deberá contar con techos verdes (intensivo o extensivo) en un mínimo del cincuenta por ciento (50%) del área de la cubierta, dicha superficie podrá ser terraza accesible, losa inaccesible o el techo superior.

#### **PARÁMETROS ESPECÍFICOS DEL ESTÁNDAR. -**

Para el cumplimiento del estándar, el proyecto aplicará lo siguiente:

- a. En lotes ubicados en suelo residencial rural (RR) con área inferior a mil metros cuadrados (1000 m<sup>2</sup>) la cobertura vegetal deberá ser mínimo del veinte por ciento (20%) del área del lote.
- b. En lotes ubicados en suelo residencial rural (RR) con área superior a mil metros cuadrados (1000 m<sup>2</sup>) y la cobertura vegetal deberá ser mínimo del cuarenta por ciento (40%) del área del lote.
- c. En lotes ubicados en suelo de recurso natural renovable (RNR) con área inferior a mil metros cuadrados (1000 m<sup>2</sup>) la cobertura vegetal deberá ser mínimo del treinta por ciento (30%) del área del lote.
- d. En lotes ubicados en suelo de recurso natural renovable (RNR) con área superior a mil metros cuadrados (1000 m<sup>2</sup>) y la cobertura vegetal deberá ser mínimo del sesenta por ciento (60%) del área del lote.

#### **LÍNEA BASE. -**

Las especies vegetales nativas deberán ser justificadas mediante referencias bibliográficas.

Se podrán utilizar las siguientes bibliografías como referencia, sin perjuicio de que se haga referencia a otras fuentes.

“La biodiversidad del Distrito Metropolitano de Quito, un tesoro por explorar” - USFQ y Municipio de Quito

“Los árboles patrimoniales de Quito” - Secretaría de Ambiente

“Guía práctica de identificación de plantas de ribera - plantas de las quebradas de Quito” - FONAG, Secretaría de Ambiente, Universidad Indoamérica.

“Manuales Técnicos de Arbolado Urbano” - Secretaría de Ambiente

“Árboles y Arbustos de Quito” - Inés Padilla & Mercedes Asanza



**PROCESO DE CÁLCULO. -**

El proceso de cálculo se realizará conforme los siguientes pasos:

- a. Porcentaje de cobertura vegetal.

**Paso 1:** Se calcula el porcentaje de cobertura vegetal en relación al área total del lote.

$$\% \text{CoV} = \frac{\text{ACoV}}{\text{ATL}} * 100$$

**% CoV**= Porcentaje de cobertura vegetal.

**ACoV**= Área de la cobertura vegetal horizontal + vertical (m<sup>2</sup>).

**ATL**= Área total del lote (m<sup>2</sup>).

- b. Porcentaje de cobertura vegetal de plantas nativas en relación al área total de cobertura vegetal.

**Paso 1:** Se calcula el porcentaje de vegetación de plantas nativas en relación al área total del lote.

$$\% \text{CoV}_{\text{Nativas}} = \frac{\text{ACoV}_{\text{Nativas}}}{\text{ATL}} * 100$$

**% CoV<sub>Nativas</sub>** = Porcentaje de cobertura vegetal de plantas nativas (%).

**ACoV<sub>Nativas</sub>**= Área de la cobertura vegetal de plantas nativas, horizontal y vertical (m<sup>2</sup>).

**ACoV**= Área de la cobertura vegetal (m<sup>2</sup>).

- c. Porcentaje de colocación de césped.

**Paso 1:** Se calcula el porcentaje de superficie de césped en relación al área de cobertura vegetal.

$$\% \text{CoV}_{\text{ces}} = \frac{\text{ACoV}_{\text{ces}}}{\text{ACoV}} * 100$$

**% CoV<sub>ces</sub>**= Porcentaje de superficie de césped (%).

**ACoV<sub>ces</sub>**= Área de césped (m<sup>2</sup>).

**ACoV**= Área de la cobertura vegetal horizontal y vertical (m<sup>2</sup>).

- d. Porcentaje de vegetación estratificada

**Paso 1:** Se calcula el porcentaje de vegetación estratificada en relación al área de cobertura vegetal.

$$\% \text{CoV}_{\text{Est.}} = \frac{\text{ACoV}_{\text{Est.}}}{\text{ACoV}} * 100$$

**% CoV<sub>Est.</sub>**= Porcentaje de vegetación estratificada (%).

**ACoV<sub>Est.</sub>**= Área de vegetación dispuesta de manera v estratificada (m<sup>2</sup>).

**Acov**= Área de la cobertura vegetal horizontal (m2).

- e. Porcentaje de vegetación endémica existente en el lote

**Paso 1:** Se calcula el porcentaje de vegetación endémica existente en el lote, en relación con el área de cobertura vegetal.

$$\% \text{CoVEnd.} = \frac{\text{ACoVEnd.}}{\text{Acov}} * 100$$

**% CoVEnd.**= Porcentaje de vegetación endémica existente (%).

**ACoVEnd.**= Área de vegetación endémica existente en el lote (m2).

**Acov**= Área de la cobertura vegetal horizontal (m2).

- f. Porcentaje de techo verde.

**Paso 1:** Se calcula el porcentaje de techo verde, en relación con la superficie techada de la edificación.

$$\% \text{CoV}_{TV} = \frac{\text{ACoV}_{T.Verde.}}{\text{Atech.}} * 100$$

**% CoV<sub>T.Verde.</sub>** = Porcentaje de techo verde, en relación con la superficie techada de la edificación (%).

**ACoV<sub>T.Verde.</sub>** = Área de techo verde (m<sup>2</sup>).

**Atech.** = Área de superficie techada de la edificación (m<sup>2</sup>).

#### **MEDIOS DE VERIFICACIÓN. -**

A través de los siguientes medios de verificación, se revisará la aplicación y cumplimiento del estándar.

- Planos arquitectónicos del proyecto donde se identifique áreas verdes del proyecto.
- Plano de plantación del proyecto, más la tabla de verificación.
- Aplicación y desarrollo de la fórmula, paso por paso.

Se verificará el cumplimiento del estándar por medio de la siguiente tabla de verificación:

Tabla 53. Tabla de verificación: cobertura vegetal 1

<b>COBERTURA VEGETAL</b>			
Porcentaje de cobertura vegetal (%).		Porcentaje de superficie de césped (%).	
Porcentaje de vegetación endémica (%).		Porcentaje de techo verde. (%).	

Porcentaje de vegetación estratificada. (%)		No. de especies de plantas nativas	
---	--	------------------------------------	--

Tabla 54. Tabla de verificación - Cobertura vegetal 2

<b>COBERTURA VEGETAL: PLAN DE MANTENIMIENTO DE VEGETACIÓN</b>				
<b>Especie</b>	<b>Tipo de vegetación (ej.: arbustiva)</b>	<b>Especificación (ej.: nativa/introducida)</b>	<b>Tipo de mantenimiento que se requiere</b>	<b>Frecuencia de mantenimiento</b>
Área 1:				
Área 2:				
Área 3:				