



Modelo Conceptual SIASAR 2.0

Documento de algoritmos de cálculo

Algoritmos para la implementación de los índices e indicadores de SIASAR 2.0.

Documento revisión 2.10.6 | abril 2018
Correspondencia con versión de documentos 2.10.0 de cuestionarios y 2.10.6 de modelo conceptual

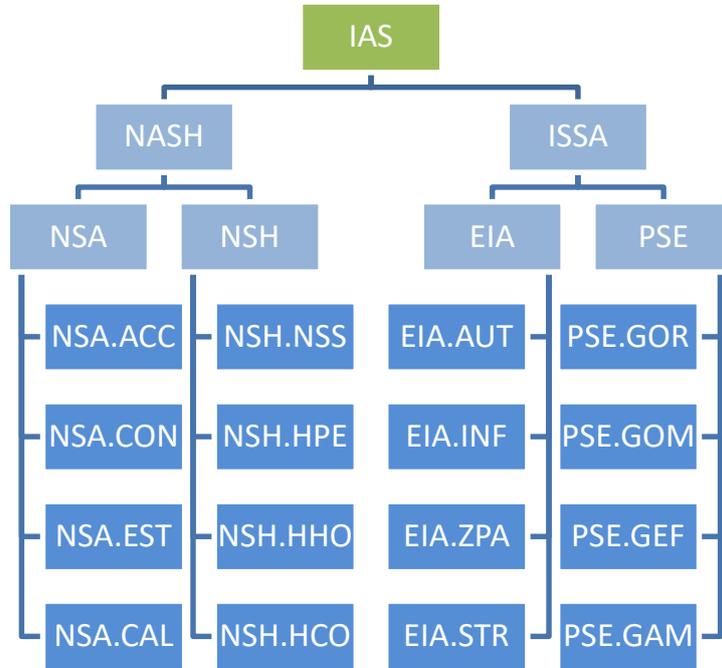
CONTENIDO

1	Diagramas de secuencias de cálculo	7
1.1	Índice de Desempeño de los Servicios de Agua y Saneamiento	7
1.2	Índice de Escuelas y Centro de Salud	7
1.3	Índice de Prestador de Asistencia Técnica	8
2	Dimensión: Índice de Servicio de Agua y Saneamiento (IAS)	9
3	Dimensión: Nivel de Servicio de Agua, Saneamiento e Higiene (NASH)	10
4	Dimensión: Índice de Sostenibilidad de los Servicios de Agua (ISSA)	11
5	Dimensión: Nivel de Servicio de Agua (NSA)	12
5.1	Algoritmo de agregación	12
5.2	Función de Utilidad: Accesibilidad (NSA.ACC)	13
5.3	Función de Utilidad: Continuidad (NSA.CON)	14
5.4	Función de Utilidad: Estacionalidad (NSA.EST)	15
5.5	Función de Utilidad: Calidad (NSA.CAL)	17
6	Dimensión: Nivel de Servicio de Saneamiento e Higiene (NSH)	19
6.1	Algoritmo de agregación	19
6.2	Función de Utilidad: Nivel de Servicio de Saneamiento (NSH.NSS)	20
6.3	Función de Utilidad: Higiene Personal (NSH.HPE)	22
6.4	Función de Utilidad: Higiene en el Hogar (NSH.HHO)	23
6.5	Función de Utilidad: Higiene Comunitaria (NSH.HCO)	24
7	Dimensión: Estado de la Infraestructura de Agua (EIA)	25
7.1	Algoritmo de agregación	25
7.2	Función de Utilidad: Autonomía (EIA.AUT)	26
7.3	Función de Utilidad: Estado de la Infraestructura de Producción (EIA.INF)	27
7.4	Función de Utilidad: Zona de Protección Abastecimiento (EIA.ZPA)	29
7.5	Función de Utilidad: Sistema de Tratamiento (EIA.STR)	30
8	Dimensión: Prestador de Servicio (PSE)	33
8.1	Algoritmo de agregación	33
8.2	Función de Utilidad: Gestión Organizacional (PSE.GOR)	34
8.3	Función de Utilidad: Gestión Operación y Mantenimiento (PSE.GOM)	36
8.4	Función de Utilidad: Gestión Económica y Financiera (PSE.GEF)	38
8.5	Función de Utilidad: Gestión Ambiental (PSE.GAM)	41
9	Dimensión: Escuelas y Centros de Salud (ECS)	43
9.1	Algoritmo de agregación	43
9.2	Función de Utilidad: Agua Potable Mejorada en Centros Educativos (ECS.EAG)	44
9.3	Función de Utilidad: Agua Potable Mejorada en Centros de Salud (ECS.CAG)	45
9.4	Función de Utilidad: Saneamiento Mejorado e Higiene en Centros Educativos (ECS.SHE)	46
9.5	Función de Utilidad: Saneamiento Mejorado e Higiene en Centros de Salud (ECS.SHS)	50
10	Dimensión: Prestación de Asistencia Técnica (PAT)	54
10.1	Algoritmo de agregación	54
10.2	Función de utilidad: sistemas de información (PAT.SIN)	55
10.3	Función de utilidad: capacidad institucional (PAT.CAP)	56
10.4	Función de utilidad: cobertura comunitaria (PAT.COB)	58
10.5	Función de utilidad: intensidad de la asistencia (PAT.INT)	59



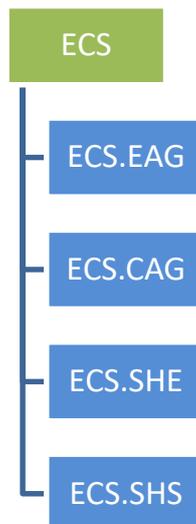
1 DIAGRAMAS DE SECUENCIAS DE CÁLCULO

1.1 ÍNDICE DE DESEMPEÑO DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO



- Indicadores que se agrupan con agregación geométrica
- Indicadores que se agrupan con agregación aritmética

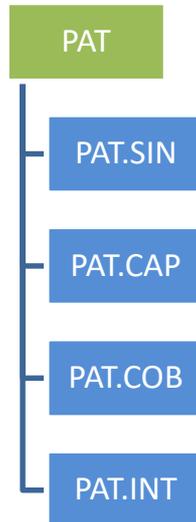
1.2 ÍNDICE DE ESCUELAS Y CENTRO DE SALUD



- Indicadores que se agrupan con agregación geométrica

Indicadores que se agrupan con agregación aritmética

1.3 ÍNDICE DE PRESTADOR DE ASISTENCIA TÉCNICA



Indicadores que se agrupan con agregación geométrica

Indicadores que se agrupan con agregación aritmética

2 DIMENSIÓN: ÍNDICE DE SERVICIO DE AGUA Y SANEAMIENTO (IAS)

Datos o Variables

Nomenclatura Catálogo	Descripción Pregunta o Campo	Unidades Empleadas	Contexto de cálculo
-	Nivel de Servicio de Agua, Saneamiento e Higiene (NASH)	Adimensional	Comunidad
-	Índice de Sostenibilidad de los Servicios de Agua (ISSA)	Adimensional	Comunidad

Algoritmo

1. $IAS = \sqrt{NASH \cdot ISSA}$

3 DIMENSIÓN: NIVEL DE SERVICIO DE AGUA, SANEAMIENTO E HIGIENE (NASH)

Datos o Variables

Nomenclatura Catálogo	Descripción Pregunta o Campo	Unidades Empleadas	Contexto de cálculo
-	Nivel de Servicio de Agua (NSA)	Adimensional	Comunidad
-	Nivel de Servicio de Saneamiento e Higiene (NSH)	Adimensional	Comunidad

Algoritmo

1. $NASH = \sqrt{NSA \cdot NSH}$

4 DIMENSIÓN: ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD DE LOS SERVICIOS DE AGUA (ISSA)

Datos o Variables

Nomenclatura Catálogo	Descripción Pregunta o Campo	Unidades Empleadas	Contexto de cálculo
-	Estado de la Infraestructura de Agua (EIA)	Adimensional	Sistema
-	Prestador de Servicio (PSE)	Adimensional	Prestador de servicio
-	Cobertura en agua (C_{agua})	Adimensional	Comunidad
-	Estado de la Infraestructura de Agua en el contexto de comunidad (EIA_{com})	Adimensional	Comunidad
-	Prestador de Servicio en el contexto de comunidad (PSE_{com})	Adimensional	Comunidad
-	Número de pares de sistemas y prestadores asociados que tiene la comunidad a analizar (n)	Sistema / prestador	-
COMA018001	Cantidad total de viviendas (Viv_{total})	Viviendas	Comunidad
COMA022001	Número de viviendas atendidas por cada para de sistema y prestador (Viv_{ser})	Viviendas	Grupo de viviendas
COMA023001	Cantidad de viviendas sin servicio ($Viv_{sin\ servicio}$)	Viviendas	Comunidad

Algoritmo

- $ISSA = \sqrt{EIA_{com} \cdot PSE_{com}}$
- $EIA_{com} = C_{agua} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n EIA_{sis_i} \cdot Viv_{ser_i}}{\sum_{i=1}^n Viv_{ser_i}}$
- $PSE_{com} = C_{agua} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n PSE_{pse_i} \cdot Viv_{ser_i}}{\sum_{i=1}^n Viv_{ser_i}}$
- $C_{agua} = 1 - \frac{Viv_{sin\ servicio}}{Viv_{total}}$

NOTA: EIA_{sis} en el algoritmo del ítem 2, es el mismo EIA definido en sección correspondiente ($EIA_{sis} = EIA$). PSE_{pse} en el algoritmo del ítem 3, es el mismo PSE definido en la sección correspondiente ($PSE_{pse} = PSE$).

Algoritmo con notación de catálogo

- $ISSA = \sqrt{EIA_{com} \cdot PSE_{com}}$
- $EIA_{com} = C_{agua} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n EIA_i \cdot COMA022001_i}{\sum_{i=1}^n COMA022001_i}$
- $PSE_{com} = C_{agua} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n PSE_i \cdot COMA022001_i}{\sum_{i=1}^n COMA022001_i}$
- $C_{agua} = 1 - \frac{COMA023001}{COMA018001}$

5 DIMENSIÓN: NIVEL DE SERVICIO DE AGUA (NSA)

5.1 ALGORITMO DE AGREGACIÓN

Datos o Variables

Nomenclatura Catálogo	Descripción Pregunta o Campo	Unidades Empleadas	Contexto de cálculo
-	Accesibilidad (NSAACC)	Adimensional	Comunidad
-	Continuidad (NSACON)	Adimensional	Comunidad
-	Estacionalidad (NSAEST)	Adimensional	Comunidad
-	Calidad (NSACAL)	Adimensional	Comunidad

Algoritmo

5. $NSA = \varphi_{ACC} \cdot NSAACC + \varphi_{CON} \cdot NSACON + \varphi_{EST} \cdot NSAEST + \varphi_{CAL} \cdot NSACAL$
6. $\varphi_{ACC} = 1/4$
7. $\varphi_{CON} = 1/4$
8. $\varphi_{EST} = 1/4$
9. $\varphi_{CAL} = 1/4$

5.2 FUNCIÓN DE UTILIDAD: ACCESIBILIDAD (NSA.ACC)

Contexto: Comunidad

Datos o Variables

Nomenclatura Catálogo	Descripción Pregunta o Campo	Unidades Empleadas	Contexto de cálculo
-	Accesibilidad (NSAACC)	Adimensional	Comunidad
-	Cobertura en agua (C_{agua})	Adimensional	Comunidad
-	Factor de accesibilidad (F_{acc})	Adimensional	Comunidad
-	Factor de accesibilidad por red (F_{acci})	Adimensional	Sistema
COMA018001	Cantidad total de viviendas (Viv_{total})	Viviendas	Comunidad
COMA022001	Número de viviendas atendidas por cada para de sistema y prestador (Viv_{ser})	Viviendas	Grupo de viviendas
COMA023001	Cantidad de viviendas sin servicio ($Viv_{sin\ servicio}$)	Viviendas	Comunidad
-	Número de pares de sistema y prestador asociados al a comunidad (n)	Sistema / prestador	-
-	Número de distribuciones que abastece cada sistema asociado al a comunidad (m)	Distribuciones	Sistema
SYSF006001	Distancia promedio de las Viviendas al punto de agua (DistProm)	$\leq 100\text{ m}, >100\text{ m}$	Sistema / Distribución

Algoritmo

- $NSAACC = C_{agua} \cdot F_{acc}$
- $C_{agua} = 1 - \frac{Viv_{sin\ servicio}}{Viv_{total}}$
- $F_{acc} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m Viv_{ser\ i} \cdot \frac{F_{acci\ ij}}{m_i}}{\sum_{i=1}^n Viv_{ser\ i}}$
- $F_{acci} = SI \left(DistProm \leq 100, 1, SI \left(DistProm > 100, \frac{2}{3}, 1 \right) \right)$

Algoritmo con notación del catálogo

- $NSAACC = C_{agua} \cdot F_{acc}$
- $C_{agua} = 1 - \frac{COMA023001}{COMA018001}$
- $F_{acc} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m COMA022001_i \cdot \frac{F_{acci\ ij}}{m_i}}{\sum_{i=1}^n COMA022001_i}$
- $F_{acci} = SI \left(SYSF006001 \leq 100, 1, SI \left(SYSF006001 > 100, \frac{2}{3}, 1 \right) \right)$

5.3 FUNCIÓN DE UTILIDAD: CONTINUIDAD (NSA.CON)

Contexto: Comunidad

Datos o Variables

Nomenclatura Catálogo	Descripción Pregunta o Campo	Unidades Empleadas	Contexto de cálculo
-	Continuidad (NSACON)	Adimensional	Comunidad
-	Cobertura en agua (C_{agua})	Adimensional	Comunidad
COMA018001	Cantidad total de viviendas (Viv_{total})	Viviendas	Comunidad
COMA022001	Número de viviendas atendidas por cada para de sistema y prestador (Viv_{ser})	Viviendas	Grupo de viviendas
COMA023001	Cantidad de viviendas sin servicio ($Viv_{sin\ servicio}$)	Viviendas	Comunidad
-	Número de pares de sistemas y prestadores asociados al a comunidad (n)	Sistema / prestador	-
SYSF002001	Horas de servicio al día ($t_{servicio}$)	Horas/día	Sistema / Distribución
-	Número de distribuciones de los sistemas asociados a la comunidad (m)	Adimensional	Sistema

Algoritmo

$$1. \quad NSACON = C_{agua} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m Viv_{ser_i} \cdot \frac{t_{servicio_{ij}}}{m_i} \cdot \frac{1}{24}}{\sum_{i=1}^n Viv_{ser_i}}$$

$$2. \quad C_{agua} = 1 - \frac{Viv_{sin\ servicio}}{Viv_{total}}$$

Algoritmo con notación del catálogo

$$1. \quad NSACON = C_{agua} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n COMA022001_i \cdot \frac{SYSF002001_i}{m_i} \cdot \frac{1}{24}}{\sum_{i=1}^n COMA022001_i}$$

$$2. \quad C_{agua} = 1 - \frac{COMA023001}{COMA018001}$$

5.4 FUNCIÓN DE UTILIDAD: ESTACIONALIDAD (NSA.EST)

Contexto: Comunidad

Datos o Variables

Nomenclatura Catálogo	Descripción Pregunta o Campo	Unidades Empleadas	Contexto de cálculo
-	Estacionalidad (NSAEST)	Adimensional	Comunidad
-	Estacionalidad en sistema (NSAEST _{sis})	Adimensional	Sistema
-	Factor estacionalidad (F _{est})	Adimensional	Sistema
-	Cobertura en agua (C _{agua})	Adimensional	Comunidad
-	Dotación (Dot)	l/h/d	Sistema
COMA014001	Población (Pob)	Habitantes	Comunidad
COMA018001	Cantidad de Viviendas Totales (Viv _{total})	Viviendas	Comunidad
COMA022001	Número de viviendas atendidas por cada para de sistema y prestador (Viv _{ser})	Viviendas	Grupo de viviendas
COMA023001	Viviendas no Atendidas (Viv _{sin servicio})	Viviendas	Comunidad
SYSG001001	Caudal actual del sistema (Q _{sistema})	l/s	Sistema
-	Caudal de la demanda (Q _{demand})	l/s	Sistema
SYSA028001	Hay suficiente agua en las fuentes en función de la demanda en el verano / época seca (AguaSuf _{seca})	Sí/No	Sistema
SYSA029001	Hay suficiente agua en las fuentes en función de la demanda en el invierno / época de lluvias (AguaSuf _{lluvia})	Sí/No	Sistema
-	Número de pares de sistemas y prestadores asociados al a comunidad (n)	Sistema / prestador	-
-	Número de comunidades que abastece cada sistema asociado a la comunidad (m)	Comunidades	Comunidad

Algoritmo

- $NSAEST = C_{agua} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n Viv_{ser_i} \cdot NSAEST_{sis_i}}{\sum_{i=1}^n Viv_{ser_i}}$
- $C_{agua} = 1 - \frac{Viv_{sin servicio}}{Viv_{total}}$
- $NSAEST_{sis} = f(F_{est}, AguaSuf_{seca}, AguaSuf_{lluvia})$
- $F_{est} = \frac{Q_{demanda}}{Q_{sistema}}$
- $Q_{demanda} = \frac{Dot}{86400} \times \sum_{j=1}^m \left(\frac{Pob_j}{Viv_{total_j}} \cdot Viv_{ser_j} \right)$
- $Dot = 80$

Algoritmo con notación del catálogo

- $NSAEST = C_{agua} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n COMA022001_i \cdot NSAEST_{sis_i}}{\sum_{i=1}^n COMA022001_i}$
- $C_{agua} = 1 - \frac{COMA023001}{COMA018001}$
- $NSAEST_{sis} = f(F_{est}, SYSA028001, SYSA029001)$
- $F_{est} = \frac{Q_{demanda}}{Q_{sistema}}$
- $Q_{demanda} = \frac{Dot}{86400} \times \sum_{j=1}^m \left(\frac{COMA014001_j}{COMA018001_j} \cdot Viv_{ser_j} \right)$
- $Dot = 80$



Matriz de valores del $NSAEST_{sis} = f(F_{est}, SYSA028001, SYSA029001)$:

#	Factor Estacionalidad F_{est}	Agua Suficiente época seca SYSA028001	Agua Suficiente época lluvia SYSA029001	$NSAEST_{sis}$
1	≤ 1	Sí	Sí	1.00
2	≤ 1	Sí	No	0.70
3	≤ 1	No	Sí	0.70
4	≤ 1	No	No	0.40
5	> 1	Sí	Sí	0.00
6	> 1	Sí	No	0.00
7	> 1	No	Sí	0.00
8	> 1	No	No	0.00

5.5 FUNCIÓN DE UTILIDAD: CALIDAD (NSA.CAL)

Contexto: Comunidad

Datos o Variables

Nomenclatura Catálogo	Descripción Pregunta o Campo	Unidades Empleadas	Contexto de cálculo
-	Calidad (NSACAL)	Adimensional	Comunidad
-	Calidad en sistema (NSACAL _{sis})	Adimensional	Sistema
-	Cobertura en agua (C _{agua})	Adimensional	Comunidad
COMA018001	Cantidad de viviendas totales (Viv _{total})	Viviendas	Comunidad
COMA022001	Número de viviendas atendidas por cada par de sistema y prestador (Viv _{ser})	Viviendas	Grupo de viviendas
COMA023001	Viviendas no atendidas (Viv _{sin servicio})	Viviendas	Comunidad
SYSG009001	Resultado coliformes (AnaBact)	Pasa, no pasa, sin información	Sistema
SYSG011001	Resultado físico-químico (AnaFisQui)	Pasa, no pasa, sin información	Sistema
SYSG008001	Fecha del análisis coliformes (FecAnaBact)	Adimensional	Sistema
SYSG010001	Fecha del análisis físico-químico (FecAnaFisQui)	Adimensional	Sistema
	Número de pares de sistemas y prestador asociados a la comunidad (n)	Sistema / prestador	-
SYSA031001	Fecha de aplicación de la encuesta (FecSistema)	Adimensional	Sistema

Algoritmo

- $NSACAL = C_{agua} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n Viv_{ser_i} \cdot NSACAL_{sis_i}}{\sum_{i=1}^n Viv_{ser_i}}$
- $C_{agua} = 1 - \frac{Viv_{sin\ servicio}}{Viv_{total}}$
- $NSACAL_{sis} = f(AnaBact, AnaFisQui, FecAnaBact, FecAnaFisQui, FecSistema)$

Algoritmo con notación del catálogo

- $NSACAL = C_{agua} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n COMA022001_i \cdot NSACAL_{sis_i}}{\sum_{i=1}^n COMA022001_i}$
- $C_{agua} = 1 - \frac{COMA023001}{COMA018001}$
- $NSACAL_{sis} = f(SYSG009001, SYSG011001, SYSG008001, SYSG010001, SYSA031001)$

Matriz de valores del $NSACAL_{sis} = f(SYSG009001, SYSG011001, SYSG008001, SYSG010001, SYSA031001)$

#	Análisis Bacteriológico SYSG009001	Análisis Físico Químico SYSG011001	Fecha Análisis Bacteriológico SYSG008001	Fecha Análisis Físico Químico SYSG010001	Fecha análisis Bacteriológico en los últimos 12 meses SI (SYSA031001 – SYSG008001 ≤ 12 meses, "SI", "No")	Fecha análisis Físico Químico en los últimos 12 meses SI (SYSA031001 – SYSG010001 ≤ 12 meses, "SI", "No")	NSACAL _{sis}
1	Pasa	Pasa	Con fecha	Con fecha	Sí	Sí	1.00
2	Pasa	No pasa	Con fecha	Con fecha	Sí	Sí	0.70
3	No pasa	Pasa	Con fecha	Con fecha	Sí	Sí	0.70
4	Pasa	Pasa	Con fecha	Con fecha	Sí	No	0.40
5	Pasa	Pasa	Con fecha	Con fecha	No	Sí	0.40
6	Pasa	Pasa	Sin fecha	Con fecha	-	Sí	0.40
7	Pasa	Pasa	Con fecha	Sin fecha	Sí	-	0.40
8	Pasa	- sin dato -	Con fecha	-	Sí	Sí	0.40

#	Análisis Bacteriológico SYSG009001	Análisis Físico Químico SYSG011001	Fecha Análisis Bacteriológico SYSG008001	Fecha Análisis Físico Químico SYS010001	Fecha análisis Bacteriológico en los últimos 12 meses SI (SYS031001 – SYSG008001 ≤ 12 meses, "Sí", "No")	Fecha análisis Físico Químico en los últimos 12 meses SI (SYS031001 – SYSG010001 ≤ 12 meses, "Sí", "No")	NSACAL _{sis}
		(no aplica)					
9	- sin dato – (no aplica)	Pasa	-	Con fecha	Sí	Sí	0.40
10	Todas las otras posibles combinaciones de variables						0.00

NOTA: Los campos de "resultado del análisis físico-químico" y "resultado del análisis bacteriológico" donde se contestan como "pasa" y "no pasa", actualmente están configurados como campos Sí/No. Con el análisis antes expuesto, se hace necesario cambiar dicha configuración a una lista de opciones compuesta por 3 elementos: pasa (equivalente a VERDADERO), no pasa (equivalente a FALSO), sin información. El campo fecha debe inicializarse con un valor NULL en forma predeterminada, con la opción de retornar al valor NULL en caso de haber ingresado una fecha en forma errónea.

6 DIMENSIÓN: NIVEL DE SERVICIO DE SANEAMIENTO E HIGIENE (NSH)

6.1 ALGORITMO DE AGREGACIÓN

Datos o Variables

Nomenclatura Catálogo	Descripción Pregunta o Campo	Unidades Empleadas	Contexto de cálculo
-	Nivel de Servicio de Saneamiento (NSANSS)	Adimensional	Comunidad
-	Higiene Personal (NSAHP)	Adimensional	Comunidad
-	Higiene en el Hogar (NSAHHO)	Adimensional	Comunidad
-	Higiene Comunitaria (NSAHCO)	Adimensional	Comunidad

Algoritmo

1. $NSH = \varphi_{NSS} \cdot NSHNSS + \varphi_{HPE} \cdot NSHHPE + \varphi_{HHO} \cdot NSHHHO + \varphi_{HCO} \cdot NSHHCO$
2. $\varphi_{NSS} = 1/4$
3. $\varphi_{HPE} = 1/4$
4. $\varphi_{HHO} = 1/4$
5. $\varphi_{HCO} = 1/4$

6.2 FUNCIÓN DE UTILIDAD: NIVEL DE SERVICIO DE SANEAMIENTO (NSH.NSS)

Contexto: Comunidad

Datos o Variables

Nomenclatura Catálogo	Descripción Pregunta o Campo	Unidades Empleadas	Contexto de cálculo
-	Nivel de servicio de saneamiento (NSHNSS)	Adimensional	Comunidad
-	Factor infraestructura sanitaria (F_{IS})	Adimensional	Comunidad
-	Factor de pertenencia sanitaria (F_{PS})	Adimensional	Comunidad
-	Viviendas con infraestructura mejorada propia (Viv_{propio})	Viviendas	Comunidad
-	Viviendas con infraestructura mejorada compartida ($Viv_{compartido}$)	Viviendas	Comunidad
COMB005001	Infraestructura de saneamiento tipo I ($Viv_{tipo A}$)	Viviendas	Comunidad
COMB006001	Infraestructura de saneamiento tipo II ($Viv_{tipo B}$)	Viviendas	Comunidad
COMB008001	Grado de uso parcial infraestructura de saneamiento mejorada tipo I propia (Viv_{APP})	Viviendas	Comunidad
COMB010001	Grado de uso completo infraestructura de saneamiento mejorada tipo I propia (Viv_{APC})	Viviendas	Comunidad
COMB012001	Grado de uso parcial infraestructura de saneamiento mejorada tipo II propia (Viv_{BPP})	Viviendas	Comunidad
COMB014001	Grado de uso completo infraestructura de saneamiento mejorada tipo II propia (Viv_{BPC})	Viviendas	Comunidad
COMA018001	Cantidad de viviendas totales (Viv_{total})	Viviendas	Comunidad
COMB009001	Grado de uso parcial infraestructura de saneamiento mejorada tipo I compartida (Viv_{ACP})	Viviendas	Comunidad
COMB011001	Grado de uso completo infraestructura de saneamiento mejorada tipo I compartida (Viv_{ACC})	Viviendas	Comunidad
COMB013001	Grado de uso parcial infraestructura de saneamiento mejorada tipo II compartida (Viv_{BCP})	Viviendas	Comunidad
COMB015001	Grado de uso completo infraestructura de saneamiento mejorada tipo II compartida (Viv_{BCC})	Viviendas	Comunidad
-	Viviendas con infraestructura mejorada propia o acceso a mejorada (Viv_{sanmej})	Viviendas	Comunidad

Algoritmo

- $NSHNSS = \frac{F_{IS} + F_{PS}}{2}$
- $F_{IS} = \frac{Viv_{tipo A} + \frac{Viv_{tipo B}}{2}}{Viv_{total}}$
- $F_{PS} = \frac{Viv_{propio} + \frac{Viv_{compartido}}{2}}{Viv_{sanmej}} = \frac{(Viv_{APP} + Viv_{APC} + Viv_{BPP} + Viv_{BPC}) + \frac{(Viv_{ACP} + Viv_{ACC} + Viv_{BCP} + Viv_{BCC})}{2}}{Viv_{sanmej}}$
- $Viv_{sanmej} = \text{MÁXIMO}((Viv_{tipo A} + Viv_{tipo B}), (Viv_{APP} + Viv_{APC} + Viv_{BPP} + Viv_{BPC} + Viv_{ACP} + Viv_{ACC} + Viv_{BCP} + Viv_{BCC}))$

NOTA: Para las notaciones de la forma Viv_{xyz} , representa la cantidad de viviendas del tipo de tecnología sanitaria "x", con sentido de propiedad "y" y de uso "z"; donde "x" adopta las opciones de A (o I), B (o II) y C (o no mejorado), "y" adopta las opciones de P (propio) y C (compartido), y "z" adopta las opciones de C (completo) y P (parcial).

Algoritmo con notación del catálogo

- $NSHNSS = \frac{F_{IS} + F_{PS}}{2}$



2. $F_{IS} = \frac{COMB005001 + \frac{COMB006001}{2}}{COMA018001}$
3. $F_{PS} = \frac{(COMB008001 + COMB010001 + COMB012001 + COMB014001) + \frac{(COMB009001 + COMB011001 + COMB013001 + COMB015001)}{2}}{Viv_{sanmej}}$
4. $Viv_{sanmej} = \text{MÁXIMO}((COMB005001 + COMB006001), (COMB008001 + COMB010001 + COMB012001 + COMB014001 + COMB009001 + COMB011001 + COMB013001 + COMB015001))$

6.3 FUNCIÓN DE UTILIDAD: HIGIENE PERSONAL (NSH.HPE)

Contexto: Comunidad

Datos o Variables

Nomenclatura Catálogo	Descripción Pregunta o Campo	Unidades Empleadas	Sistema de cálculo
-	Higiene Personal (NSHHPE)	Adimensional	Comunidad
-	Factor higiene personal (F_{HP})	Adimensional	Comunidad
-	Factor de uso sanitario (F_{US})	Adimensional	Comunidad
COMB018001	Instalación básica agua y jabón de uso completa ($Viv_{con lavabo}$)	Viviendas	Comunidad
COMB019001	Instalación básica agua y jabón de uso completa ($Viv_{lavabo con uso completo}$)	Viviendas	Comunidad
-	Cantidad de viviendas con uso completo de la infraestructura de saneamiento mejorada ($Viv_{uso completo mejorado}$)	Viviendas	Comunidad
COMA018001	Cantidad de viviendas totales (Viv_{total})	Viviendas	Comunidad
COMB005001	Infraestructura de saneamiento tipo I ($Viv_{tipo A}$)	Viviendas	Comunidad
COMB006001	Infraestructura de saneamiento tipo II ($Viv_{tipo B}$)	Viviendas	Comunidad
COMB007001	Infraestructura de saneamiento no mejorada ($Viv_{No Mej}$)	Viviendas	Comunidad
COMB010001	Grado de uso completo infraestructura de saneamiento mejorada tipo I propia (Viv_{APC})	Viviendas	Comunidad
COMB011001	Grado de uso completo infraestructura de saneamiento mejorada tipo I compartida (Viv_{ACC})	Viviendas	Comunidad
COMB014001	Grado de uso parcial infraestructura de saneamiento mejorada tipo II compartida (Viv_{BCP})	Viviendas	Comunidad
COMB015001	Grado de uso completo infraestructura de saneamiento mejorada tipo II compartida (Viv_{BCC})	Viviendas	Comunidad

Algoritmo

$$1. \quad NSHHPE = \frac{F_{HP} + F_{US}}{2}$$

$$2. \quad F_{HP} = \frac{Viv_{con uso completo} + \frac{Viv_{con lavabo} - Viv_{lavabo con uso completo}}{2}}{Viv_{total}}$$

$$3. \quad F_{US} = \frac{\sum Viv_{uso completo mejorado}}{Viv_{tipo A} + Viv_{tipo B} + Viv_{No mej}} = \frac{Viv_{APC} + Viv_{ACC} + Viv_{BCP} + Viv_{BCC}}{Viv_{tipo A} + Viv_{tipo B} + Viv_{No mej}}$$

NOTA: Para las notaciones de la forma Viv_{xyz} , representa la cantidad de viviendas del tipo de tecnología sanitaria "x", con sentido de propiedad "y" y de uso "z"; donde "x" adopta las opciones de A (o I), B (o II) y C (o no mejorado), "y" adopta las opciones de P (propio) y C (compartido), y "z" adopta las opciones de C (completo) y P (parcial).

Algoritmo con notación del catálogo

$$1. \quad NSHHPE = \frac{F_{HP} + F_{US}}{2}$$

$$2. \quad F_{HP} = \frac{COMB019001 + \frac{COMB018001 - COMB019001}{2}}{COMA018001}$$

$$3. \quad F_{US} = \frac{COMB010001 + COMB011001 + COMB014001 + COMB015001}{COMB005001 + COMB006001 + COMB007001}$$

6.4 FUNCIÓN DE UTILIDAD: HIGIENE EN EL HOGAR (NSH.HHO)

Contexto: Comunidad

Datos o Variables

Nomenclatura Catálogo	Descripción Pregunta o Campo	Unidades Empleadas	Contexto de cálculo
-	Higiene en el Hogar (NSHHO)	Adimensional	Comunidad
COMB020001	Cantidad de viviendas que almacenan agua de beber en forma segura ($Viv_{agua\ segura}$)	Viviendas	Comunidad
COMA018001	Cantidad de viviendas totales (Viv_{total})	Viviendas	Comunidad

Algoritmo

$$1. \quad NSAHHO = \frac{Viv_{agua\ segura}}{Viv_{total}}$$

Algoritmo con notación del catálogo

$$1. \quad NSAHHO = \frac{COMB020001}{COMA018001}$$

6.5 FUNCIÓN DE UTILIDAD: HIGIENE COMUNITARIA (NSH.HCO)

Contexto: Comunidad

Datos o Variables

Nomenclatura Catálogo	Descripción Pregunta o Campo	Unidades Empleadas	Contexto de cálculo
-	Higiene Comunitaria (NSHHCO)	Adimensional	Comunidad
-	Factor tratamiento de basuras (F_{TB})	Adimensional	Comunidad
-	Factor ausencia fecalismo libre (F_{AFL})	Adimensional	Comunidad
-	Cantidad de viviendas que practican la defecación libre (Viv_{DL})	Viviendas	Comunidad
COMB010001	Grado de uso completo infraestructura de saneamiento mejorada tipo I propia (Viv_{APC})	Viviendas	Comunidad
COMB011001	Grado de uso completo infraestructura de saneamiento mejorada tipo I compartida (Viv_{ACC})	Viviendas	Comunidad
COMB014001	Grado de uso completo infraestructura de saneamiento mejorada tipo II propia (Viv_{BPC})	Viviendas	Comunidad
COMB015001	Grado de uso completo infraestructura de saneamiento mejorada tipo II compartida (Viv_{BCC})	Viviendas	Comunidad
COMB017001	Grado de uso completo infraestructura de saneamiento no mejorada (Viv_{CC})	Viviendas	Comunidad
COMB022001	Cantidad de viviendas que recogen o tratan las basuras domésticas (Viv_{bas})	Viviendas	Comunidad
COMA018001	Cantidad de viviendas totales (Viv_{total})	Viviendas	Comunidad

Algoritmo

- $NSHHCO = \frac{F_{TB} + F_{AFL}}{2}$
- $F_{TB} = \frac{Viv_{bas}}{Viv_{total}}$
- $F_{AFL} = 1 - \frac{Viv_{DL}}{Viv_{total}}$
- $Viv_{DL} = Viv_{total} - Viv_{APC} - Viv_{BPC} - Viv_{ACC} - Viv_{BCC} - Viv_{CC}$

Algoritmo con notación del catálogo

- $NSHHCO = \frac{F_{TB} + F_{AFL}}{2}$
- $F_{TB} = \frac{COMB022001}{COMA018001}$
- $F_{AFL} = 1 - \frac{Viv_{DL}}{COMA018001}$
- $Viv_{DL} = COMA018001 - COMB010001 - COMB014001 - COMB011001 - COMB015001 - COMB017001$

7 DIMENSIÓN: ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA DE AGUA (EIA)

7.1 ALGORITMO DE AGREGACIÓN

Datos o Variables

Nomenclatura Catálogo	Descripción Pregunta o Campo	Unidades Empleadas	Contexto de cálculo
-	Autonomía (EIAAUT)	Adimensional	Sistema
-	Estado de la Infraestructura de Producción (EIAINF)	Adimensional	Sistema
-	Zona de Protección de Abastecimiento (EIAZPA)	Adimensional	Sistema
-	Sistema de Tratamiento (EIASTR)	Adimensional	Sistema
SYSA027001	Tipo de sistema de abastecimiento de agua (Tipo _{sis})	Adimensional	Sistema

Algoritmo

Si Tipo_{sis} (SYSA027001) es únicamente “Pozo con bomba manual” o “Captación de Agua de Lluvia”:

$$1. \quad EIA = \frac{4}{3} \cdot (\varphi_{INF} \cdot EIAINF + \varphi_{ZPA} \cdot EIAZPA + \varphi_{STR} \cdot EIASTR)$$

Si Tipo_{sis} (SYSA027001) es cualquier otro tipo de sistema o cualquiera combinación de sistemas:

$$2. \quad EIA = \varphi_{AUT} \cdot EIAAUT + \varphi_{INF} \cdot EIAINF + \varphi_{ZPA} \cdot EIAZPA + \varphi_{STR} \cdot EIASTR$$

$$3. \quad \varphi_{AUT} = 1/4$$

$$4. \quad \varphi_{INF} = 1/4$$

$$5. \quad \varphi_{ZPA} = 1/4$$

$$6. \quad \varphi_{STR} = 1/4$$

7.2 FUNCIÓN DE UTILIDAD: AUTONOMÍA (EIA.AUT)

Contexto: Sistema

Datos o Variables

Nomenclatura Catálogo	Descripción Pregunta o Campo	Unidades Empleadas	Contexto de cálculo
-	Autonomía (EIAAUT)	Adimensional	Sistema
SYSE002001	Capacidad de almacenamiento (V_{real})	l	Sistema / Almacenamiento
-	Volumen demandado ($V_{demanda}$)	l	Sistema
-	Caudal de la demanda ($Q_{demanda}$)	l/s	Sistema
-	Factor relación entre demanda diaria y volumen almacenado (C_{alm})	Días	Sistema
-	Dotación (Dot)	l/h/d	Sistema
COMA014001	Población	Habitantes	Comunidad
COMA018001	Cantidad de viviendas totales (Viv_{total})	Viviendas	Comunidad
COMA022001	Número de viviendas atendidas por cada par de sistema y prestador (Viv_{ser})	Viviendas	Grupo de viviendas
-	Número de infraestructuras de almacenamiento (n)	Almacenamientos	Sistema
-	Número de comunidades que abastece el sistema (m)	Comunidades	-

Algoritmo

1. $EIAAUT = \text{MINIMO} \left(\frac{\sum_{i=1}^n V_{real}}{V_{demanda}}, 1 \right)$
2. $V_{demanda} = C_{alm} \cdot Q_{demanda} \cdot 86400$
3. $C_{alm} = \frac{1}{2}$
4. $Q_{demanda} = \frac{Dot}{86400} \cdot \sum_{j=1}^m \left(\frac{Pob_j}{Viv_{total_j}} \cdot Viv_{ser_j} \right)$
5. $Dot = 80$

Algoritmo con notación del catálogo

1. $EIAAUT = \text{MINIMO} \left(\frac{\sum_{i=1}^n SYSE002001}{V_{demanda}}, 1 \right)$
2. $V_{demanda} = C_{alm} \cdot Q_{demanda} \cdot 86400$
3. $C_{alm} = \frac{1}{2}$
4. $Q_{demanda} = \frac{Dot}{86400} \cdot \sum_{j=1}^m \left(\frac{COMA014001_j}{COMA018001_j} \cdot Viv_{ser_j} \right)$
5. $Dot = 80$

7.3 FUNCIÓN DE UTILIDAD: ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA DE PRODUCCIÓN (EIA.INF)

Contexto: Sistema

Datos o Variables

Nomenclatura Catálogo	Descripción Pregunta o Campo	Unidades Empleadas	Contexto de cálculo
-	Estado de la Infraestructura de Producción (EIAINF)	Adimensional	Sistema
-	Factor estado de la captación (F_{CAP})	Adimensional	Sistema
-	Factor estado de la conducción (F_{CON})	Adimensional	Sistema
-	Factor estado del almacenamiento (F_{ALM})	Adimensional	Sistema
-	Factor estado de la distribución (F_{DIS})	Adimensional	Sistema
-	Factor de frecuencia de limpieza ($F_{FrecLimp}$)	Adimensional	Sistema / Almacenamiento
-	Factor de estado de almacenamiento unitario (F_{EstAlm})	Adimensional	Sistema / Almacenamiento
SYSA027001	Tipo de sistema de abastecimiento de agua (Tipo _{sis})	Adimensional	Sistema
SYSB021001	Estado físico de la infraestructura de captación de agua (E_{CAP})	Bueno (A), Regular (B), Malo (C), Caído (D)	Sistema / Captación
SYSC007001	Estado físico de la infraestructura de conducción de agua (E_{CON})	Bueno (A), Regular (B), Malo (C), Caído (D)	Sistema / Conducción
SYSE009001	Estado físico de la infraestructura de almacenamiento (E_{ALM})	Bueno (A), Regular (B), Malo (C), Caído (D)	Sistema / Almacenamiento
SYSF007001	Estado físico de la infraestructura de la distribución del agua (E_{DIS})	Bueno (A), Regular (B), Malo (C), Caído (D)	Sistema / Distribución
SYSE004001	Con qué frecuencia se realiza la limpieza (FrecLimp)	Meses	Sistema / Almacenamiento
-	Cantidad de captaciones en el sistema (n_{cap})	Captaciones	Sistema
-	Cantidad de conducciones en el sistema (n_{con})	Conducciones	Sistema
-	Cantidad de almacenamientos en el sistema (n_{alm})	Almacenamientos	Sistema
-	Cantidad de distribuciones en el sistema (n_{dis})	Distribuciones	Sistema

Algoritmo

Si Tipo_{sis} (SYSA027001) es únicamente “Pozo con bomba manual” o “Captación de Agua de Lluvia”:

$$1. \quad EIAINF = \sqrt{F_{Cap} \cdot F_{Dis}}$$

Si Tipo_{sis} (SYSA027001) es cualquier otro tipo de sistema o cualquiera combinación de sistemas:

$$1. \quad EIAINF = \sqrt[4]{F_{Cap} \cdot F_{Con} \cdot F_{Alm} \cdot F_{Dis}}$$

$$2. \quad F_{Cap} = \frac{\sum_{i=1}^{n_{cap}} F_{Cap_i}}{n_{cap}}$$

$$3. \quad F_{Cap_i} = f(E_{cap})$$

$$4. \quad F_{Con} = \frac{\sum_{i=1}^{n_{con}} F_{Con_i}}{n_{con}}$$

$$5. \quad F_{Con_i} = f(E_{con})$$

$$6. \quad F_{Alm} = \frac{\sum_{i=1}^{n_{alm}} F_{Alm_i}}{n_{alm}}$$

$$7. \quad F_{EstAlm_i} = f(E_{alm})$$

$$8. \quad F_{FrecLimp} = f(E_{FrecLimp})$$

$$9. \quad F_{Alm_i} = \frac{F_{EstAlm_i} + F_{FrecLimp_i}}{2}$$

$$10. F_{Dis} = \frac{\sum_{i=1}^{n_{dis}} F_{Dis_i}}{n_{dis}}$$

$$11. F_{Dis_i} = f(E_{dis})$$

Algoritmo con notación de catálogo

Si Tipo_{sis} (SYSA027001) es únicamente “Pozo con bomba manual” o “Captación de Agua de Lluvia”:

$$1. EIAINF = \sqrt[2]{F_{Cap} \cdot F_{Dis}}$$

Si Tipo_{sis} (SYSA027001) es cualquier otro tipo de sistema o cualquiera combinación de sistemas:

$$1. EIAINF = \sqrt[4]{F_{Cap} \cdot F_{Con} \cdot F_{Alm} \cdot F_{Dis}}$$

$$2. F_{Cap} = \frac{\sum_{i=1}^{n_{cap}} F_{Cap_i}}{n_{cap}}$$

$$3. F_{Cap_i} = f(SYSB021001)$$

$$4. F_{Con} = \frac{\sum_{i=1}^{n_{con}} F_{Con_i}}{n_{con}}$$

$$5. F_{Con_i} = f(SYSC007001)$$

$$6. F_{Alm} = \frac{\sum_{i=1}^{n_{alm}} F_{Alm_i}}{n_{alm}}$$

$$7. F_{EstAlm_i} = f(SYSE009001)$$

$$8. F_{Freclimp_i} = f(SYSE004001)$$

$$9. F_{Alm_i} = \frac{SYSE009001_i + SYSE004001_i}{2}$$

$$10. F_{Dis} = \frac{\sum_{i=1}^{n_{dis}} F_{Dis_i}}{n_{dis}}$$

$$11. F_{Dis_i} = f(SYSF007001)$$

Matriz de valores de $F_{Cap} = f(SYSB021001)$, $F_{Con} = f(SYSC007001)$, $F_{Dis} = f(SYSF007001)$, $F_{EstAlm} = f(SYSE009001)$ y $F_{Freclimp} = f(SYSE004001)$

Estado de la Infraestructura de Producción				
E_{CAP}	Caído	Malo	Regular	Bueno
SYSB021001	(D)	(C)	(B)	(A)
F_{Cap}_i	0	0.40	0.70	1
E_{CON}	Caído	Malo	Regular	Bueno
SYSC007001	(D)	(C)	(B)	(A)
F_{Con}_i	0	0.40	0.70	1
E_{DIS}	Caído	Malo	Regular	Bueno
SYSF007001	(D)	(C)	(B)	(A)
F_{Dis}_i	0	0.40	0.70	1
E_{ALM}	Caído	Malo	Regular	Bueno
SYSE009001	(D)	(C)	(B)	(A)
F_{EstAlm}_i	0	0.40	0.70	1
Freclimp	> 12 meses	> 6 y ≤ 12 meses	> 2 y ≤ 6 meses	≤ 2 meses
SYSE004001				
F_{Freclimp}_i	0	0.40	0.70	1

7.4 FUNCIÓN DE UTILIDAD: ZONA DE PROTECCIÓN ABASTECIMIENTO (EIA.ZPA)

Contexto: Sistema

Datos o Variables

Nomenclatura Catálogo	Descripción Pregunta o Campo	Unidades Empleadas	Contexto de cálculo
-	Zona de Protección Abastecimiento (EIAZPA)	Adimensional	Sistema
-	Número de actividades registradas en la evaluación del estado de la cuenca (n)	Actividades	Sistema / Captación
SYSB014001	Existencia de áreas verdes o zonas forestadas alrededor de la fuente / toma de agua (EstCuenca1)	Adimensional	Sistema / Captación
SYSB015001	Existencia de zonas erosionadas en los alrededores de fuente / toma de agua (EstCuenca2)	Adimensional	Sistema / Captación
SYSB016001	Protección (delimitación con cerca u otros sistemas) de la fuente / toma de agua (EstCuenca3)	Adimensional	Sistema / Captación
SYSB017001	Existencia de contaminación causada por basuras de hogares o por aguas servidas alrededor de la toma de agua (presencia de letrinas, animales, viviendas, basura doméstica, etc.) (EstCuenca4)	Adimensional	Sistema / Captación
SYSB018001	Existencia de indicios o riesgo de contaminación causada por productos químicos o residuos alrededor de la toma de agua con origen en actividades industriales, agrícolas, artesanales, etc. (EstCuenca5)	Adimensional	Sistema / Captación
-	Número de variables de estado positivas (RespPos)	Variables	Sistema / Captación
-	Número de variables de estado que aplican (PregContesta)	Variables	Sistema / Captación
-	Número de captaciones en el sistema (m)	Captaciones	Sistema

Algoritmo

- $EIAZPA = \frac{\sum_{i=1}^m EIAZAP_i}{m}$
- $EIAZPA_j = SI(PregContesta = 0; 1; \frac{RespPos}{PregContesta})$
- $RespPos = \sum_{j=1}^n SI(EstCuenca_i = "POS", 1,0)$
- $PregContesta = \sum_{j=1}^n SI(EstCuenca_i = "No aplica", 0,1)$

Algoritmo con notación del catálogo

- $EIAZPA = \frac{\sum_{i=1}^m EIAZAP_i}{m}$
- $EIAZPA_j = SI(PregContesta = 0; 1; \frac{RespPos}{PregContesta})$
- $RespPos = SI(SYSB014001 = "POS", 1,0) + SI(SYSB015001 = "POS", 1,0) + SI(SYSB016001 = "POS", 1,0) + SI(SYSB017001 = "POS", 1,0) + SI(SYSB018001 = "POS", 1,0)$
 $PregContesta = \sum_{j=1}^n SI(EstCuenca_i = "No aplica", 0,1)$
- $PregContesta = SI(SYSB014001 = "No aplica", 0,1) + SI(SYSB015001 = "No aplica", 0,1) + SI(SYSB016001 = "No aplica", 0,1) + SI(SYSB017001 = "No aplica", 0,1) + SI(SYSB018001 = "No aplica", 0,1)$

Matriz de determinación de "POS" según variable:

Estado de zona cercana a la fuente o toma de agua del sistema	Sí	No
Existencia de áreas verdes o zonas forestadas alrededor de la fuente / toma de agua (EstCuenca1 -	POS	NEG

SYSB014001)		
Existencia de zonas erosionadas en los alrededores de fuente / toma de agua (EstCuenca ₂ - SYSB015001)	NEG	POS
Protección (delimitación con cerca u otros sistemas) de la fuente / toma de agua (EstCuenca ₃ - SYSB016001)	POS	NEG
Existencia de contaminación causada por basuras de hogares o por aguas servidas alrededor de la toma de agua (presencia de letrinas, animales, viviendas, basura doméstica, etc) (EstCuenca ₄ - SYSB017001)	NEG	POS
Existencia de indicios o riesgo de contaminación causada por productos químicos o residuos alrededor de la toma de agua con origen en actividades industriales, agrícolas, artesanales, etc. (EstCuenca ₅ - SYSB018001)	NEG	POS

7.5 FUNCIÓN DE UTILIDAD: SISTEMA DE TRATAMIENTO (EIA.STR)

Contexto: Sistema

Datos o Variables

Nomenclatura Catálogo	Descripción Pregunta o Campo	Unidades Empleadas	Contexto de cálculo
-	Sistema de Tratamiento (EIASTR)	Adimensional	Sistema
-	Funcionalidad del tratamiento (Fun_Trat)	Adimensional	Sistema
-	Operatividad del tratamiento (Ope_Trat)	Adimensional	Sistema
-	Tratamiento domiciliario (Trat_Dom)	Adimensional	Sistema
-	Tratamiento sistema (Trat_Sist)	Adimensional	Sistema
-	Tratamiento sólidos en suspensión (Trat_Sol)	Adimensional	Sistema
-	Tratamiento agentes patógenos (Trat_Pat)	Adimensional	Sistema
SYSA027001	Tipo de sistema de abastecimiento de agua (Tipo _{sis})	Adimensional	Sistema
SYSD003001	¿Funciona tratamiento? (FunTra)	Sí/No	Sistema / Tratamiento
SYSD007001	Estado del sistema de tratamiento (EstTra)	Bueno (A), Regular (B), Malo (C), Caído (D)	Sistema / Tratamiento
SYSG004001	Filtración domiciliar (FilDom)	No, Sí pero no de forma mayoritaria, Sí y en forma mayoritaria	Sistema
SYSG003001	Desinfección con cloro (DesCl)	No se realiza, sí pero no funciona, sí y funciona	Sistema
-	Cantidad de tratamientos al agua en el sistema (n)	Tratamientos	Sistema

Algoritmo

Si Tipo_{sis} (SYSA027001) es únicamente “Pozo con bomba manual” o “Captación de Agua de Lluvia”:

$$1. \quad EIASTR = \frac{Trat_Dom + Trat_Pat}{2}$$

Si Tipo_{sis} (SYSA027001) es cualquier otro tipo de sistema o cualquiera combinación de sistemas:

2. $EIASTR = \frac{Trat_Sol + Trat_Pat}{2}$
3. $Trat_Sol = MAXIMO(Trat_Sist, Trat_Dom)$
4. $Trat_Sist = \frac{\sum_{i=1}^n Trat_Sist_i}{n}$
5. $Trat_Sist_i = \frac{Fun_Trat_i + Ope_Trat_i}{2}$
6. $Fun_Trat_i = f(FunTra)$
7. $Ope_Trat_i = f(EstTra)$

8. $Trat_Dom = f(FilDom)$
9. $Trat_Pat = f(DesCl)$

Algoritmo con notación de catálogo

Si Tipo_{sis} (SYSA027001) es únicamente “Pozo con bomba manual” o “Captación de Agua de Lluvia”:

1. $EIASTR = \frac{Trat_Dom + Trat_Pat}{2}$

Si Tipo_{sis} (SYSA027001) es cualquier otro tipo de sistema o cualquiera combinación de sistemas:

2. $EIASTR = \frac{Trat_Sol + Trat_Pat}{2}$
3. $Trat_Sol = MAXIMO(Trat_Sist, Trat_Dom)$
4. $Trat_Sist = \frac{\sum_{i=1}^n Trat_Sist_i}{n}$
5. $Trat_Sist_i = \frac{Fun_Trat_i + Ope_Trat_i}{2}$
6. $Fun_Trat = f(SYSD003001)$
7. $Ope_Trat = f(SYSD007001)$
8. $Trat_Dom = f(SYSG004001)$
9. $Trat_Pat = f(SYSG003001)$

Matrices de cálculo para $Fun_Trat = f(SYSD003001)$, $Ope_Trat = f(SYSD007001)$, $Trat_Dom = f(SYSG004001)$, $Trat_Pat = f(SYSG003001)$:

#	¿El tratamiento funciona? (SYSD003001)	Factor funcionalidad del tratamiento (Fun_Trat)
1	Sí	1
2	No	0.40

#	Estado del tratamiento (SYSD007001)	Factor operatividad del tratamiento (Ope_Trat)
1	Bueno (A)	1
2	Regular (B)	0.70
3	Malo (C)	0.40
4	Caído (D)	0

#	Filtración domiciliar (SYSG004001)	Factor tratamiento domiciliar (Trat_Dom)
1	Sí, de manera mayoritaria	1
2	Sí, pero no de forma mayoritaria	0.40
3	No	0

#	Desinfección con cloro (SYSG003001)	Factor tratamiento de patógenos (Trat_Pat)
---	--	---



1	Sí, y funciona	1
2	Sí, pero no funciona	0.40
3	No	0

8 DIMENSIÓN: PRESTADOR DE SERVICIO (PSE)

8.1 ALGORITMO DE AGREGACIÓN

Datos o Variables

Nomenclatura Catálogo	Descripción Pregunta o Campo	Unidades Empleadas	Contexto de cálculo
-	Gestión Organizacional (PSEGOR)	Adimensional	Prestador de servicio
-	Gestión en Operación y Mantenimiento (PSEGOM)	Adimensional	Prestador de servicio
-	Gestión Económica y Financiera (PSEGEF)	Adimensional	Prestador de servicio
-	Gestión Ambiental (PSEGAM)	Adimensional	Prestador de servicio

Algoritmo

1. $PSE = \varphi_{GOR} \cdot PSEGOR + \varphi_{GOM} \cdot PSEGOM + \varphi_{GEF} \cdot PSEGEF + \varphi_{GAM} \cdot PSEGAM$
2. $\varphi_{GOR} = 1/4$
3. $\varphi_{GOM} = 1/4$
4. $\varphi_{GEF} = 1/4$
5. $\varphi_{GAM} = 1/4$

8.2 FUNCIÓN DE UTILIDAD: GESTIÓN ORGANIZACIONAL (PSE.GOR)

Contexto: Prestador de Servicio

Datos o Variables

Nomenclatura Catálogo	Descripción Pregunta o Campo	Unidades Empleadas	Contexto de cálculo
-	Gestión Organizacional del Prestador de Servicio (PSEGOR)	Adimensional	Prestador de servicio
-	Factor gestión prestador de servicio (FGPS)	Adimensional	Prestador de servicio
-	Factor operatividad del prestador de servicio (FOperPS)	Adimensional	Prestador de servicio
-	Género del prestador de servicio (GenPS)	Adimensional	Prestador de servicio
-	Factor género del prestador de servicio (FGenPS)	Adimensional	Prestador de servicio
-	Factor de transparencia del prestador de servicio (FTransPS)	Adimensional	Prestador de servicio
SEPA009001	Clase de prestador de servicio (Clase)	Adimensional	Prestador de servicio
SEPB002001	Estado legal del prestador (Estado legal)	No legalizado, en proceso, legalizado	Prestador de servicio
SEPB004001	Directiva completa: ¿Todos los miembros de la Junta Directiva están nombrados? (Directiva completa)	Sí/No	Prestador de servicio
SEPB003001	Fecha última elección de los miembros de la Directiva; Vigencia ≤ 2 años (Vigencia)	Adimensional	Prestador de servicio
SEPB005001	Número de reuniones en los últimos 6 meses (Número reuniones)	Reuniones	Prestador de servicio
SEPB008001	Género del miembro de la junta directiva (GenMiem)	Adimensional	Prestador de servicio
SEPB016001	Existe acta de rendición de cuentas (Acta)	Sí/No	Prestador de servicio
SEPC001001	Existe tarifa (Tarifa)	Sí/No	Prestador de servicio
SEPC005001	Se conoce el mecanismo de pago y se aplica (Mecanismo de pago)	Sí/No	Prestador de servicio
SEPF001001	Se dispone de registros contables al día (registros)	Sí/No	Prestador de servicio
-	Cantidad de puestos o cargos directivos en el prestador de servicio (n)	Cargos o puestos directivos	Prestador de servicio
SEPA011001	Fecha de aplicación de la encuesta (FecPSE)	Adimensional	Prestador de servicio

Algoritmo

Si la "Clase de Prestador" (SEPA009001) es B (Institución pública) entonces PSEGOR =1

Si la "Clase de Prestador" (SEPA009001) es A (Asociación u organización comunitaria) o C (Otros) entonces PSEGOR se calcula con el algoritmo descrito:

- $$PSEGOR = \frac{FGPS + FOperPS + FGenPS + FTransPS}{4}$$
- $$FGPS = f(\text{Estado legal, Directiva completa, Vigencia})$$
- $$FOperPS = f(\text{Número reuniones})$$
- $$FGenPS = si(GenPS \geq 0.4, 1, GenPS)$$
- $$GenPS = \frac{\sum_{i=1}^n SI(GenMiem_i = "Mujer", 1, 0)}{n}$$
- $$FTransPS = f(\text{Acta, Tarifa, Mecanismo de pago, Registros})$$

Algoritmo con notación del catálogo

1. $PSEGOR = \frac{FGPS + FOperPS + FGenPS + FTransPS}{4}$
2. $FGPS = f(SEPB002001, SEP004001, SEP003001)$
3. $FOperPS = f(SEPB005001)$
4. $FGenPS = si(GenPS \geq 0.4, 1, GenPS)$
5. $GenPS = \frac{\sum_{i=1}^n SI(SEPB008001_i = "Mujer", 1, 0)}{n}$
6. $FTransPS = f(SEPB016001, SEPC001001, SEPC005001, SEPF001001)$

Matrices de cálculo para FGPS, FOperPS, GenPS y FTransPS:

#	Variable			Factor Gestión PS (FGPS)
	Estado Legal (SEP002001)	Directiva completa (SEP004001)	Vigencia ≤ 2 años <i>SI (SEPA011001 – SEP003001 ≤ 24 meses, "Sí", "No")</i>	
1	Legalizado	Sí	Sí	1
2	En Proceso	Sí	Sí	0.70
3	Legalizado	Sí	No	0.40
4	Legalizado	No	Sí	0.40
5	En Proceso	Sí	No	0.40
6	En Proceso	No	Sí	0.40
7	Legalizado	No	No	0
8	En Proceso	No	No	0
9	No legalizado	Sí	Sí	0
10	No legalizado	Sí	No	0
11	No legalizado	No	Sí	0
12	No legalizado	No	No	0

Criterio	Rangos/Condiciones de Evaluación			
Número de reuniones (FilDom - SEP005001)	0	1	2	≥3
FOperPS	0	0.40	0.70	1

#	Variable				Factor Transparencia del PS (FTransPS)
	Existe tarifa (SEPC001001)	Se conoce mecanismo de pago y se aplica (SEPC005001)	Registros contables al día (SEPF001001)	Existe acta de rendición de cuentas (SEP016001)	
1	Sí	Sí	Sí	Sí	1
2	Sí	Sí	Sí	No	0.70
3	Sí	Sí	No	No	0.40
4	Sí	No	No	No	0.40
5	No	No	No	No	0

8.3 FUNCIÓN DE UTILIDAD: GESTIÓN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (PSE.GOM)

Contexto: Prestador de Servicio

Datos o Variables

Nomenclatura Catálogo	Descripción Pregunta o Campo	Unidades Empleadas	Contexto de cálculo
-	Gestión Operación y Mantenimiento (PSEGOM)	Adimensional	Prestador de servicio
-	Factor operación y mantenimiento (FO&M)	Adimensional	Prestador de servicio
-	Factor cloro residual (FClRes)	Adimensional	Sistema
-	Factor reglamento (FReg)	Adimensional	Prestador de servicio
-	Factor micromedición (FMicro)	Adimensional	Sistema
SEPG001001	Atención en O&M (Atención)	Preventivo, correctivo, ambos, ninguno	Prestador de servicio
SEPG002001	Tiene recursos (Recursos)	Sí/No	Prestador de servicio
SEPG003001	Hay personal técnico (Personal)	Sí/No	Prestador de servicio
SYSG006001	Cantidad de cloro residual (Cl)	(ppm o mg/l)	Prestador de servicio
COMA022001	Número de viviendas atendidas por cada para de sistema y prestador (Viv _{ser})	Viviendas	Grupo de viviendas
SEPG004001	¿Poseen un reglamento para la prestación del servicio? (Reg)	No, Sí pero no aplica, Sí parcialmente, Sí plenamente	Prestador de servicio
SYSF004001	Número de micro medidores instalados (Micro _{total})	Conexiones	Sistema / Distribución
SYSF005001	Número de micro medidores con consumo registrado (Micro _{ope})	Conexiones	Sistema / Distribución
-	Número de sistemas a cargo del prestador de servicio a analizar (n)	Sistemas	-
-	Número de redes de distribución que tiene el sistema (m)	Distribuciones	Sistema

Algoritmo

- $PSEGOM = \frac{FO\&M + FClRes + FReg + FMicro}{4}$
- $FO\&M = f(Atención, Recurso, Personal)$
- $FClRes = \frac{\sum_{i=1}^n SI(Cl_i \leq 0.1, 0, SI(0.1 < Cl_i \leq 0.3, 0.40, SI(Cl_i > 1, 0.70, 1))) \cdot Viv_{seri}}{\sum_{i=1}^n Viv_{seri}}$
- $FReg = SI(Reg = "No", 0, SI(Reg = "Si, pero no aplica", 0.40, SI(Reg = "Si, parcialmente", 0.70, 1)))$
- $FMicro = \frac{\sum_j (\sum_i^m Micro_{opei})_j}{\sum_j (\sum_i^m Micro_{totali})_j}$

Algoritmo con notación del catálogo

- $PSEGOM = \frac{FO\&M + FClRes + FReg + FMicro}{4}$
- $FO\&M = f(SEPG001001, SEPG002001, SEPG003001)$
- $FClRes = \frac{\sum_{i=1}^n SI(SYSG006001_i \leq 0.1, 0, SI(0.1 < SYSG006001_i \leq 0.3, 0.40, SI(SYSG006001_i > 1, 0.70, 1))) \cdot COMA022001_i}{\sum_{i=1}^n COMA022001_i}$
- $FReg = SI(SEPG004001 = "No", 0, SI(SEPG004001 = "Si, pero no aplica", 0.40, SI(SEPG004001 = "Si, parcialmente", 0.70, 1)))$
- $FMicro = \frac{\sum_j (\sum_i^m SYSF005001_i)_j}{\sum_j (\sum_i^m SYSF004001_i)_j}$



Matriz para el cálculo de los valores de $FO\&M=f(SEPG001001, SEPG002001, SEPG003001)$:

#	Atención en O&M (SEPG001001)	Tiene recursos (SEPG002001)	Hay personal técnico (SEPG003001)	FO&M
1	Ambos	Sí	Sí	1
2	Ambos	Sí	No	0.70
3	Preventivo	Sí	Sí	0.70
4	Preventivo	Sí	No	0.70
5	Correctivo	Sí	Sí	0.70
6	Correctivo	Sí	No	0.70
7	Ambos	No	Sí	0.40
8	Ambos	No	No	0.40
9	Preventivo	No	Sí	0.40
10	Preventivo	No	No	0.40
11	Correctivo	No	Sí	0.40
12	Correctivo	No	No	0.40
13	Ninguno	Sí	Sí	0
14	Ninguno	Sí	No	0
15	Ninguno	No	Sí	0
16	Ninguno	No	No	0

8.4 FUNCIÓN DE UTILIDAD: GESTIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA (PSE.GEF)

Contexto: Prestador de Servicio

Datos o Variables

Nomenclatura Catálogo	Descripción Pregunta o Campo	Unidades Empleadas	Contexto de cálculo
-	Gestión Económica y Financiera (PSEGEF)	Adimensional	Prestador de servicio
-	Factor razón de eficiencia de facturación (F_{REF})	Adimensional	Prestador de servicio
-	Factor razón de eficiencia de cobro (F_{REC})	Adimensional	Prestador de servicio
-	Factor rentabilidad (F_{RENT})	Adimensional	Prestador de servicio
-	Factor razón de liquidez (F_{RL})	Adimensional	Prestador de servicio
-	Factor razón de solvencia (F_{RS})	Adimensional	Prestador de servicio
-	Factor razón de cobertura de servicio de deuda (F_{RCSD})	Adimensional	Prestador de servicio
SEPC007001	¿Se tiene información sobre la medición del agua? (HayMed)	Sí/No	Prestador de servicio
SEPC005001	¿La comunidad conoce el mecanismo de pago de la tarifa y se aplica de forma regular? (ApliPago)	Sí/No	Prestador de servicio
SEPC010001	Volumen de agua facturada (Vol_{fact})	m ³	Prestador de servicio
SEPC008001	Volumen de agua producida (Vol_{prod})	m ³	Prestador de servicio
SEPC017001	Ingresos por facturación (Ing_{ord})	Moneda	Prestador de servicio
SEPC014001	Facturación (Fact)	Moneda	Prestador de servicio
SEPC015001	Número de usuarios al día en sus pagos ordinarios ($Usuarios_{al\ día}$)	Clientes	Prestador de servicio
SEPC012001	Número de usuarios que deberían pagar factura ($Usuarios_{total}$)	Clientes	Prestador de servicio
-	Rentabilidad (RENT)	Adimensional	Prestador de servicio
SEPD002001	Monto total del último año finalizado (Ing_{ext})	Moneda	Prestador de servicio
SEPE018001	Suma de gastos reales ($Egr_{Real_{total}}$)	Moneda	Prestador de servicio
SEPF010001	¿Dispone de balance contable? (HayBal)	Sí/No	Prestador de servicio
SEPF012001	Activos corrientes (Act_{ord})	Moneda	Prestador de servicio
SEPF014001	Activos no corrientes (Act_{ext})	Moneda	Prestador de servicio
SEPF007001	¿Cuenta con fondos disponibles? (Monto _{fondo})	Sí/No	Prestador de servicio
-	Razón de solvencia (RS)	Adimensional	Prestador de servicio
-	Razón de liquidez (RL)	Adimensional	Prestador de servicio
SEPD003001	Monto previsto para el año en curso ($Ing_{Ext_{prox\ año}}$)	Moneda	Prestador de servicio
SEPD006001	Monto previsto para el año en curso ($Aport_{prox\ año}$)	Moneda	Prestador de servicio
SEPE020001	Suma de gastos teóricos ($Egr_{Teo_{total}}$)	Moneda	Prestador de servicio
SEPF016001	Pasivos corrientes (Pa_{sord})	Moneda	Prestador de servicio
SEPF018001	Pasivos no corrientes (Pa_{sext})	Moneda	Prestador de servicio
-	Razón de cobertura de servicio de deuda (RCSD)	Adimensional	Prestador de servicio

Algoritmo

$$1. \quad PSEGEF = \sqrt[3]{F_{REC} \cdot F_{RENT} \cdot F_{RL}}$$

Si $HayBal = No$, y además $HayMed = Sí$ entonces:

$$2. \quad PSEGEF = \sqrt[4]{F_{REF} \cdot F_{REC} \cdot F_{RENT} \cdot F_{RL}}$$

Si $HayBal = Sí$, y $Act_{ord} > 0$, y $Act_{ext} > 0$, y $Pa_{sord} > 0$, y $Pa_{sext} > 0$, y además $HayMed = No$, entonces:

$$3. \quad PSEGEF = \sqrt[5]{F_{REC} \cdot F_{RENT} \cdot F_{RL} \cdot F_{RS} \cdot F_{RCSD}}$$

Si $HayBal = Sí$, y $Act_{ord} > 0$, y $Act_{ext} > 0$, y $Pa_{sord} > 0$, y $Pa_{sext} > 0$, y además $HayMed = Sí$, entonces:

$$4. PSEGEF = \sqrt[6]{F_{REF} \cdot F_{REC} \cdot F_{RENT} \cdot F_{RL} \cdot F_{RS} \cdot F_{RCSD}}$$

Componentes del algoritmo:

1. $F_{REF} = SI \left(HayMed = "Si", MINIMO \left(\frac{Vol_{fact}}{Vol_{prod}}, 1 \right), 0 \right)$
2. $F_{REC} = SI \left(ApliPago = "Si", MINIMO \left(\frac{Ing_{ord}}{Fact}, 1 \right), 0 \right)$
3. $F_{RENT} = MINIMO(RENT, 1)$
4. $RENT = \frac{12 \times Ing_{ord} + Ing_{ext}}{12 \times EgrReal_{total}}$
5. $F_{RL} = SI \left(HayBal = "Si", SI \left(RL < 1, 0, SI \left(RL > 1.5, 1, 2(RL - 1) \right) \right), SI \left(Monto_{fondo} = "Si", 1, 0 \right) \right)$
6. $RL = SI \left(HayBal = "Si", \frac{Act_{ord}}{Pas_{ord}}, 0 \right)$
7. $F_{RS} = SI \left(HayBal = "Si", SI \left(RS \leq 1, 0, SI \left(RS > 1.5, 1, 2(RS - 1) \right) \right), SI \left((IngExt_{prox\ anio} + Aport_{prox\ anio}) - (EgrTeo_{total} - EgrReal_{total}) > 0, 1, 0 \right) \right)$
8. $RS = SI \left(HayBal = "Si", \frac{Act_{ord} + Act_{ext}}{Pas_{ord} + Pas_{ext}}, 0 \right)$
9. $F_{RCSD} = SI \left(RCSD > 60, 0, SI \left(RCSD \leq 0, 1, 1 - \frac{RCSD}{60} \right) \right)$
10. $RCSD = \frac{Pas_{ord} + Pas_{ext}}{Ing_{ord} - EgrReal_{total}}$

Algoritmo con notación del catálogo

$$1. PSEGEF = \sqrt[3]{F_{REC} \cdot F_{RENT} \cdot F_{RL}}$$

Si SEPF010001 = No, y además SEPC007001 = Sí entonces:

$$2. PSEGEF = \sqrt[4]{F_{REF} \cdot F_{REC} \cdot F_{RENT} \cdot F_{RL}}$$

Si SEPF010001 = Sí, y SEPF012001 > 0, y SEPF014001 > 0, y SEPF016001 > 0, y SEPF018001 > 0, y además SEPC007001 = No, entonces:

$$3. PSEGEF = \sqrt[5]{F_{REC} \cdot F_{RENT} \cdot F_{RL} \cdot F_{RS} \cdot F_{RCSD}}$$

Si SEPF010001 = Sí, y SEPF012001 > 0, y SEPF014001 > 0, y SEPF016001 > 0, y SEPF018001 > 0 > 0, y además SEPC007001 = Sí, entonces:

$$4. PSEGEF = \sqrt[6]{F_{REF} \cdot F_{REC} \cdot F_{RENT} \cdot F_{RL} \cdot F_{RS} \cdot F_{RCSD}}$$

Componentes del algoritmo:

1. $F_{REF} = SI \left(SEPC007001 = "Si", MINIMO \left(\frac{SEPC010001}{SEPC008001}, 1 \right), 0 \right)$
2. $F_{REC} = SI \left(SEPC005001 = "Si", MINIMO \left(\frac{SEPC017001}{SEPC014001}, 1 \right), 0 \right)$
3. $F_{RENT} = MINIMO(RENT, 1)$
4. $RENT = \frac{12 \times SEPC017001 + SEPD002001}{12 \times SEPE018001}$
5. $F_{RL} = SI \left(SEPF010001 = "Si", SI \left(RL < 1, 0, SI \left(RL > 1.5, 1, 2(RL - 1) \right) \right), SI \left(SEPF007001 = "Si", 1, 0 \right) \right)$
6. $RL = SI \left(SEPF010001 = "Si", \frac{SEPF018001}{SEPF016001}, 0 \right)$
7. $F_{RS} = SI \left(SEPF010001 = "Si", SI \left(RS \leq 1, 0, SI \left(RS > 1.5, 1, 2(RS - 1) \right) \right), SI \left((SEPD003001 + SEPD006001) - (SEPE020001 - SEPE018001) > 0, 1, 0 \right) \right)$
8. $RS = SI \left(SEPF010001 = "Si", \frac{SEPF012001 + SEPF014001}{SEPF016001 + SEPF018001}, 0 \right)$
9. $F_{RCSD} = SI \left(RCSD > 60, 0, SI \left(RCSD \leq 0, 1, 1 - \frac{RCSD}{60} \right) \right)$
10. $RCSD = \frac{SEPF016001 + SEPF018001}{(SEPC017001 - SEPE018001)}$

8.5 FUNCIÓN DE UTILIDAD: GESTIÓN AMBIENTAL (PSE.GAM)

Contexto: Prestador de Servicio

Datos o Variables

Nomenclatura Catálogo	Descripción Pregunta o Campo	Unidades Empleadas	Contexto de cálculo
-	Gestión Ambiental (PSEGAM)	Adimensional	Prestador de servicio
-	Factor saneamiento ambiental (F_{SanAmb})	Adimensional	Prestador de servicio
-	Factor atención correctiva cuenca (F_{AteCor})	Adimensional	Prestador de servicio
-	Factor atención preventiva cuenca (F_{AtePre})	Adimensional	Prestador de servicio
SEPH003001	Monitoreo de la higiene comunitaria: ¿El prestador promueve saneamiento (SanAmb)	Sí/No	Prestador de servicio
-	Cantidad de actividades correctivas que aplican y se ejecutaron en el año ($ActCor_a$)	Adimensional	Prestador de servicio
-	Cantidad de actividades correctivas que aplican, pero no se ejecutaron en el año ($ActCor_b$)	Adimensional	Prestador de servicio
-	Cantidad de actividades preventivas que aplican y se ejecutaron en el año ($ActPre_a$)	Adimensional	Prestador de servicio
-	Cantidad de actividades preventivas que aplican, pero no se ejecutaron en el año ($ActPre_b$)	Adimensional	Prestador de servicio
SEPH005001 hasta SEPH008001	Lista de actividades correctivas ($ActCor_i$)	Adimensional	Prestador de servicio
SEPH009001 hasta SEPH018001	Lista de actividades preventivas ($ActPre_i$)	Adimensional	Prestador de servicio
-	Cantidad de actividades correctivas definidas (n)	Actividades	Prestador de servicio
-	Cantidad de actividades preventivas definidas (m)	Actividades	Prestador de servicio

Algoritmo

- $PSEGAM = \frac{F_{SanAmb} + F_{AteCor} + F_{AtePre}}{3}$
- $F_{SanAmb} = SI(SanAmb = "Si", 1,0)$
- $F_{AteCor} = SI\left(ActCor_a \geq 2, 1, SI\left((ActCor_a \geq 1,) Y(ActCor_b \geq 1,), 0.70, SI\left((ActCor_a + ActCor_b \geq 1, 0.40), 0\right)\right)\right)$
- $F_{AtePre} = SI\left(ActPre_a \geq 3, 1, SI\left((ActPre_a \geq 1,) Y(ActPre_a + ActPre_b \geq 3,), 0.70, SI\left((ActPre_a + ActPre_b \geq 1, 0.40), 0\right)\right)\right)$
- $ActCor_a = \sum_{i=1}^n SI(ActCor_i = "Aplica y se ejecuta en los últimos 12 meses", 1,0)$
- $ActCor_b = \sum_{i=1}^n SI(ActCor_i = "Aplica y se ejecutó hace más del año", 1,0)$
- $ActPre_a = \sum_{i=1}^m SI(ActPre_i = "Aplica y se ejecuta en los últimos 12 meses", 1,0)$
- $ActPre_b = \sum_{i=1}^m SI(ActPre_i = "Aplica y se ejecutó hace más del año", 1,0)$

Algoritmo con notación del catálogo

En este caso, dada la complejidad del algoritmo y las numerosas actividades definidas en la lista de actividades preventivas y en la lista de actividades correctivas, no se desarrolla el algoritmo con notación de catálogo, entendiendo que el algoritmo en notación sectorial puede ser interpretado igualmente en el consecuente desarrollo IT.



9 DIMENSIÓN: ESCUELAS Y CENTROS DE SALUD (ECS)

9.1 ALGORITMO DE AGREGACIÓN

Datos o Variables

Nomenclatura Catálogo	Descripción Pregunta o Campo	Unidades Empleadas	Contexto de cálculo
-	Agua Potable Mejorada en Centros Educativos (ECSEAG)	Adimensional	Comunidad
-	Agua Potable Mejorada en Centros de Salud (ECSCAG)	Adimensional	Comunidad
-	Saneamiento Mejorado e Higiene en Centros Educativos (ECSSHE)	Adimensional	Comunidad
-	Saneamiento Mejorado e Higiene en Centros de Salud (ECSSHS)	Adimensional	Comunidad
-	Número de centros educativos de la comunidad (n)	Centros	Comunidad
-	Número de centros de salud de la comunidad (m)	Centros	Comunidad

Algoritmo

Si el número de centros educativos es uno o más ($n > 1$) y el número de centros de salud es uno o más ($m > 1$), entonces:

$$1. \quad ECS = \varphi_{EAG} \cdot ECSEAG + \varphi_{SHE} \cdot ECSSHE + \varphi_{CAG} \cdot ECSCAG + \varphi_{SHS} \cdot ECSSHS$$

Si el número de centros educativos es cero ($n = 0$), entonces:

$$2. \quad ECS = 2 \cdot (\varphi_{CAG} \cdot ECSCAG + \varphi_{SHS} \cdot ECSSHS)$$

Si el número de centros de salud es cero ($m = 0$), entonces:

$$3. \quad ECS = 2 \cdot (\varphi_{EAG} \cdot ECSEAG + \varphi_{SHE} \cdot ECSSHE)$$

$$4. \quad \varphi_{EAG} = 1/4$$

$$5. \quad \varphi_{SHE} = 1/4$$

$$6. \quad \varphi_{CAG} = 1/4$$

$$7. \quad \varphi_{SHS} = 1/4$$

9.2 FUNCIÓN DE UTILIDAD: AGUA POTABLE MEJORADA EN CENTROS EDUCATIVOS (ECS.EAG)

Contexto: Comunidad

Datos o Variables

Nomenclatura Catálogo	Descripción Pregunta o Campo	Unidades Empleadas	Contexto de cálculo
-	Agua potable mejorada en Centros Educativos (ECSEAG)	Adimensional	Comunidad
-	Agua potable mejorada en el Centro Educativo "i" (ECSEAG _i)	Adimensional	Comunidad / Centro educativo
-	Población estudiantil (PobEst)	Alumnos	Comunidad / Centro educativo
COMC008001	Número total de alumnas femeninas (AlumFem)	Alumnos	Comunidad / Centro educativo
COMC009001	Número total de alumnos masculinos (AlumMas)	Alumnos	Comunidad / Centro educativo
COMC010001	¿El centro educativo tiene algún sistema de agua asociado? (ESC _{agua})	No, sí pero no funciona, sí pero no absorbe picos de demanda, sí y funciona sobre la demanda	Comunidad / Centro educativo
-	Número de centros educativos que tiene la comunidad (n)	Centros educativos	Comunidad

Algoritmo

- $$ECSEAG = \frac{\sum_{i=1}^n PobEst_i \times ECSEAG_i}{\sum_{i=1}^n PobEst_i} = \frac{\sum_{i=1}^n (AlumFem_i + AlumMas_i) \times ECSEAG_i}{\sum_{i=1}^n (AlumFem_i + AlumMas_i)}$$
- $$ECSEAG_i = f(ESC_{agua})$$

Algoritmo con notación del catálogo

- $$ECSEAG = \frac{\sum_{i=1}^n (COMC008001 + COMC009001) \times ECSEAG_i}{\sum_{i=1}^n (COMC008001 + COMC009001)}$$
- $$ECSEAG_i = f(COMC010001)$$

Matriz para el cálculo de los valores de $ECSEAG_i = f(COMC010001)$

Agua Potable Mejorada en Centros Educativos				
ESC _{agua} COMC010001	No	Sí, pero no funciona	Sí, pero no absorbe picos de demanda	Si, funciona siempre sobre la demanda
ECSEAG _i	0	0.40	0.70	1

9.3 FUNCIÓN DE UTILIDAD: AGUA POTABLE MEJORADA EN CENTROS DE SALUD (ECS.CAG)

Contexto: Comunidad

Datos o Variables

Nomenclatura Catálogo	Descripción Pregunta o Campo	Unidades Empleadas	Contexto de cálculo
-	Agua potable mejorada en Centros de Salud (ECSCAG)	Adimensional	Comunidad
-	Agua potable mejorada en el Centro de Salud "i" (ECSCAG _i)	Adimensional	Comunidad / Centro de salud
-	Población de pacientes (PobPac)	Pacientes	Comunidad / Centro de salud
COMD005001	Número promedio diario de pacientes femeninos (PacFem)	Pacientes	Comunidad / Centro de salud
COMD006001	Número promedio diario de pacientes masculinos (PacMas)	Pacientes	Comunidad / Centro de salud
COMD007001	¿El centro de salud tiene algún sistema de agua asociado? (CS _{agua})	No, sí pero no funciona, sí pero no absorbe picos de demanda, sí y funciona sobre la demanda	Comunidad / Centro de salud
-	Número de centros de salud que tiene la comunidad (n)	Centros de salud	Comunidad

Algoritmo

- $$ECSCAG = \frac{\sum_{i=1}^n PobPac_i \times ECSCAG_i}{\sum_{i=1}^n PobPac_i} = \frac{\sum_{i=1}^n (PacFem_i + PacMas_i) \times ECSCAG_i}{\sum_{i=1}^n (PacFem_i + PacMas_i)}$$
- $$ECSCAG_i = f(CS_{agua})$$

Algoritmo con notación del catálogo

- $$ECSCAG = \frac{\sum_{i=1}^n (COMD005001 + COMD006001) \times ECSCAG_i}{\sum_{i=1}^n (COMD005001 + COMD006001)}$$
- $$ECSCAG_i = f(COMD010001)$$

Matriz para el cálculo de los valores de $ECSEAG_i = f(COMD010001)$

Agua Potable Mejorada en Centros de Salud				
CS _{agua} COMD007001	No	Sí, pero no funciona	Sí, pero no absorbe picos de demanda	Sí, funciona siempre sobre la demanda
ECSCAG _i	0	0.40	0.70	1

9.4 FUNCIÓN DE UTILIDAD: SANEAMIENTO MEJORADO E HIGIENE EN CENTROS EDUCATIVOS (ECS.SHE)

Contexto: Comunidad

Datos o Variables

Nomenclatura Catálogo	Descripción Pregunta o Campo	Unidades Empleadas	Contexto de cálculo
-	Saneamiento Mejorado e Higiene en Centros Educativos (ECSSHE)	Adimensional	Comunidad
-	Saneamiento Mejorado e Higiene en el Centro Educativo "i" (ECSSHE _i)	Adimensional	Comunidad / Centro educativo
-	Saneamiento escuela (SanEsc)	Adimensional	Comunidad / Centro educativo
-	Higiene escuela (HigEsc)	Adimensional	Comunidad / Centro educativo
-	Cobertura sanitaria escolar del alumnado (CobSanEsc _{Est})	Adimensional	Comunidad / Centro educativo
-	Cobertura sanitaria escolar del alumnado femenino (CobSanEsc _{EstFem})	Adimensional	Comunidad / Centro educativo
-	Cobertura sanitaria escolar del personal docente (CobSanEsc _{Doc})	Adimensional	Comunidad / Centro educativo
-	Cobertura higiénica escolar del alumnado (CobHigEsc _{Est})	Adimensional	Comunidad / Centro educativo
-	Cobertura higiénica escolar del personal docente (CobHigEsc _{Doc})	Adimensional	Comunidad / Centro educativo
-	Unidades sanitarias tipo I del alumnado (UnidSanEst _I)	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro educativo
-	Unidades sanitarias tipo II del alumnado (UnidSanEst _{II})	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro educativo
-	Unidades sanitarias tipo I del alumnado femenino (UnidSanEstFem _I)	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro educativo
-	Unidades sanitarias tipo II del alumnado femenino (UnidSanEstFem _{II})	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro educativo
-	Unidades sanitarias tipo I del Personal docente docente (UnidSanDoc _I)	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro educativo
-	Unidades sanitarias tipo II del Personal docente docente (UnidSanDoc _{II})	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro educativo
-	Unidades de higiene del alumnado (UnidHigEst)	Unidades de higiene	Comunidad / Centro educativo
-	Unidades de higiene del Personal docente docente (UnidHigDoc)	Unidades de higiene	Comunidad / Centro educativo
-	Población estudiantil (PobEst)	Alumnos	Comunidad / Centro educativo
COMC008001	Número total de alumnas femeninas (AlumFem)	Alumnos	Comunidad / Centro educativo
COMC009001	Número total de alumnos masculinos (AlumMas)	Alumnos	Comunidad / Centro educativo
COMC006001	Número total de trabajadoras y docentes femeninas (DocFem)	Maestros	Comunidad / Centro educativo
COMC007001	Número total de trabajadores y docentes masculinos (DocMas)	Maestros	Comunidad / Centro educativo
COMC015001	Saneamiento personal docente femenino tipo I (UnidSanDocFem _I)	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro educativo
COMC016001	Saneamiento personal docente masculino tipo I (UnidSanDocMas _I)	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro educativo
COMC017001	Saneamiento personal docente mixto tipo I (UnidSanDocMix _I)	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro educativo
COMC018001	Saneamiento alumnado femenino tipo I (UnidSanEstFem _I)	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro educativo
COMC019001	Saneamiento alumnado masculino tipo I (UnidSanEstMas _I)	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro educativo

COMC020001	Saneamiento alumnado mixto tipo I (UnidSanEstMix _i)	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro educativo
COMC021001	Saneamiento personal docente y alumnado femenino tipo I (UnidSanDocEstFem _i)	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro educativo
COMC022001	Saneamiento personal docente y alumnado masculino tipo I (UnidSanDocEstMas _i)	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro educativo
COMC023001	Saneamiento personal docente y alumnado mixto tipo I (UnidSanDocEstMix _i)	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro educativo
COMC024001	Saneamiento personal docente femenino tipo II (UnidSanDocFem _{ii})	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro educativo
COMC025001	Saneamiento personal docente masculino tipo II (UnidSanDocMas _{ii})	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro educativo
COMC026001	Saneamiento personal docente mixto tipo II (UnidSanDocMix _{ii})	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro educativo
COMC027001	Saneamiento alumnado femenino tipo II (UnidSanEstFem _{ii})	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro educativo
COMC028001	Saneamiento alumnado masculino tipo II (UnidSanEstMas _{ii})	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro educativo
COMC029001	Saneamiento alumnado mixto tipo II (UnidSanEstMix _{ii})	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro educativo
COMC030001	Saneamiento personal docente y alumnado femenino tipo II (UnidSanDocEstFem _{ii})	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro educativo
COMC031001	Saneamiento personal docente y alumnado masculino tipo II (UnidSanDocEstMas _{ii})	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro educativo
COMC032001	Saneamiento personal docente y alumnado mixto tipo II (UnidSanDocEstMix _{ii})	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro educativo
COMC042001	Lavabo para manos personal docente femenino (UnidHigDocFem)	Unidades de higiene	Comunidad / Centro educativo
COMC043001	Lavabo para manos personal docente masculino (UnidHigDocMas)	Unidades de higiene	Comunidad / Centro educativo
COMC044001	Lavabo para manos personal docente mixto (UnidHigDocMix)	Unidades de higiene	Comunidad / Centro educativo
COMC045001	Lavabo para manos alumnado femenino (UnidHigEstFem)	Unidades de higiene	Comunidad / Centro educativo
COMC046001	Lavabo para manos alumnado masculino (UnidHigEstMas)	Unidades de higiene	Comunidad / Centro educativo
COMC047001	Lavabo para manos alumnado mixto (UnidHigEstMix)	Unidades de higiene	Comunidad / Centro educativo
COMC048001	Lavabo para manos personal docente y alumnado femenino (UnidHigDocEstFem)	Unidades de higiene	Comunidad / Centro educativo
COMC049001	Lavabo para manos personal docente y alumnado masculino (UnidHigDocEstMas)	Unidades de higiene	Comunidad / Centro educativo
COMC050001	Lavabo para manos personal docente y alumnado mixto (UnidHigDocEstMix)	Unidades de higiene	Comunidad / Centro educativo
-	Tasa de ratio óptimo de unidad sanitaria por alumnado (T _{SanEst})	Adimensional	Comunidad / Centro educativo
-	Tasa de ratio óptimo de unidad sanitaria por personal docente laboral (T _{SanDoc})	Adimensional	Comunidad / Centro educativo
-	Tasa de ratio óptimo de unidad de lavado de manos por alumnado (T _{HigEst})	Adimensional	Comunidad / Centro educativo
-	Tasa de ratio óptimo de unidad de lavado de manos por personal docente laboral (T _{HigDoc})	Adimensional	Comunidad / Centro educativo
-	Número de centros educativos que tiene la comunidad (n)	Centros educativos	Comunidad

Algoritmo

1.
$$ECSSHE = \frac{\sum_{i=1}^n PobEst_i \times ECSSHE_i}{\sum_{i=1}^n PobEst_i} = \frac{\sum_{i=1}^n (AlumFem_i + AlumMas_i) \times ECSSHE_i}{\sum_{i=1}^n (AlumFem_i + AlumMas_i)}$$
2.
$$ECSSHE_i = \frac{SanEsc_i + HigEsc_i}{2}$$

3. $SanEsc_i = \frac{CobSanEsc_{Est} + CobSanEsc_{EstFem} + CobSanEsc_{Doc}}{3}$
4. $HigEsc_i = \frac{CobHigEsc_{Est} + CobHigEsc_{Doc}}{2}$
5. $CobSanEsc_{Est} = MINIMO \left(\frac{T_{SanEst} \left(UnidSanEst_I + \frac{UnidSanEst_{II}}{2} \right)}{AlumFem + AlumMas}, 1 \right)$
6. $CobSanEsc_{EstFem} = MINIMO \left(\frac{T_{SanEst} \left(UnidSanEstFem_I + \frac{UnidSanEstFem_{II}}{2} \right)}{AlumFem}, 1 \right)$
7. $CobSanEsc_{Doc} = MINIMO \left(\frac{T_{SanPer} \left(UnidSanDoc_I + \frac{UnidSanDoc_{II}}{2} \right)}{DocFem + DocMas}, 1 \right)$
8. $CobHigEsc_{Est} = MINIMO \left(\frac{T_{HigEst} \times UnidHigEst}{AlumFem + AlumMas}, 1 \right)$
9. $CobHigEsc_{Doc} = MINIMO \left(\frac{T_{HigDoc} \times UnidHigDoc}{DocFem + DocMas}, 1 \right)$
10. $T_{SanEst} = 50$
11. $T_{SanPer} = 10$
12. $T_{HigEst} = 100$
13. $T_{HigDoc} = 20$
14. $UnidSanEst_I = UnidSanEstFem_I + UnidSanEstMas_I + UnidSanEstMix_I + UnidSanDocEstFem_I + UnidSanDocEstMas_I + UnidSanDocEstMix_I$
15. $UnidSanEst_{II} = UnidSanEstFem_{II} + UnidSanEstMas_{II} + UnidSanEstMix_{II} + UnidSanDocEstFem_{II} + UnidSanDocEstMas_{II} + UnidSanDocEstMix_{II}$
16. $UnidSanEstFem_I = UnidSanEstFem_I + UnidSanDocEstFem_I$
17. $UnidSanEstFem_{II} = UnidSanEstFem_{II} + UnidSanDocEstFem_{II}$
18. $UnidSanDoc_I = UnidSanDocFem_I + UnidSanDocMas_I + UnidSanDocMix_I + UnidSanDocEstFem_I + UnidSanDocEstMas_I + UnidSanDocEstMix_I$
19. $UnidSanDoc_{II} = UnidSanDocFem_{II} + UnidSanDocMas_{II} + UnidSanDocMix_{II} + UnidSanDocEstFem_{II} + UnidSanDocEstMas_{II} + UnidSanDocEstMix_{II}$
20. $UnidHigEst = UnidHigEstFem + UnidHigEstMas + UnidHigEstMix + UnidHigDocEstFem + UnidHigDocEstMas + UnidHigDocEstMix$
21. $UnidHigDoc = UnidHigDocFem + UnidHigDocMas + UnidHigDocMix + UnidHigDocEstFem + UnidHigDocEstMas + UnidHigDocEstMix$

Algoritmo con notación del catálogo

1. $ECSSHE = \frac{\sum_{i=1}^n (COMC008001_i + COMC009001_i) \times ECSSHE_i}{\sum_{i=1}^n (COMC008001_i + COMC009001_i)}$
5. $CobSanEsc_{Est} = MINIMO \left(\frac{T_{SanEst} \left(UnidSanEst_I + \frac{UnidSanEst_{II}}{2} \right)}{COMC008001 + COMC009001}, 1 \right)$
6. $CobSanEsc_{EstFem} = MINIMO \left(\frac{T_{SanEst} \left(UnidSanEstFem_I + \frac{UnidSanEstFem_{II}}{2} \right)}{COMC008001}, 1 \right)$
7. $CobSanEsc_{Doc} = MINIMO \left(\frac{T_{SanPer} \left(UnidSanDoc_I + \frac{UnidSanDoc_{II}}{2} \right)}{COMC006001 + COMC007001}, 1 \right)$
8. $CobHigEsc_{Est} = MINIMO \left(\frac{T_{HigEst} \times UnidHigEst}{COMC008001 + COMC009001}, 1 \right)$
9. $CobHigEsc_{Doc} = MINIMO \left(\frac{T_{HigDoc} \times UnidHigDoc}{COMC006001 + COMC007001}, 1 \right)$
10. $T_{SanEst} = 50$
11. $T_{SanPer} = 10$
12. $T_{HigEst} = 100$
13. $T_{HigDoc} = 20$

14. $UnidSanEst_I = COMC018.001 + COMC019001 + COMC020001 + COMC021001 + COMC022001 + COMC023001$
15. $UnidSanEst_{II} = COMC027001 + COMC028001 + COMC029001 + COMC030001 + COMC031001 + COMC032001$
16. $UnidSanEstFem_I = COMC018001 + COMC021001$
17. $UnidSanEstFem_{II} = COMC027001 + COMC030001$
18. $UnidSanDoc_I = COMC015001 + COMC016001 + COMC017001 + COMC021001 + COMC022001 + COMC023001$
19. $UnidSanDoc_{II} = COMC024001 + COMC025001 + COMC026001 + COMC030001 + COMC031001 + COMC032001$
20. $UnidHigEst = COMC045001 + COMC046001 + COMC047001 + COMC048001 + COMC049001 + COMC050001$
21. $UnidHigDoc = COMC042001 + COMC043001 + COMC044001 + COMC048001 + COMC049001 + COMC050001$

9.5 FUNCIÓN DE UTILIDAD: SANEAMIENTO MEJORADO E HIGIENE EN CENTROS DE SALUD (ECS.SHS)

Contexto: Comunidad

Datos o Variables

Nomenclatura Catálogo	Descripción Pregunta o Campo	Unidades Empleadas	Contexto de cálculo
-	Saneamiento Mejorado e Higiene en Centros de Salud (ECSSHS)	Adimensional	Comunidad
-	Saneamiento Mejorado e Higiene en el Centro de Salud "I" (ECSSHS)	Adimensional	Comunidad / Centro de salud
-	Saneamiento centro de salud (SanCS)	Adimensional	Comunidad / Centro de salud
-	Higiene centro de salud (HigCS)	Adimensional	Comunidad / Centro de salud
-	Cobertura sanitaria del centro de salud en los pacientes (CobSanCS _{Pac})	Adimensional	Comunidad / Centro de salud
-	Cobertura sanitaria del centro de salud en los pacientes femeninos (CobSanCS _{PacFem})	Adimensional	Comunidad / Centro de salud
-	Cobertura sanitaria centro de salud del personal (CobSanCS _{Per})	Adimensional	Comunidad / Centro de salud
-	Cobertura higiénica centro de salud de los pacientes (CobHigCS _{Pac})	Adimensional	Comunidad / Centro de salud
-	Cobertura higiénica centro de salud del personal (CobHigCS _{Per})	Adimensional	Comunidad / Centro de salud
-	Unidades sanitarias tipo I de los pacientes (UnidSanPac _I)	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro de salud
-	Unidades sanitarias tipo II de los pacientes (UnidSanPac _{II})	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro de salud
-	Unidades sanitarias tipo I de los pacientes femenino (UnidSanPacFem _I)	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro de salud
-	Unidades sanitarias tipo II de los pacientes femenino (UnidSanPacFem _{II})	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro de salud
-	Unidades sanitarias tipo I del personal galeno (UnidSanPer _I)	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro de salud
-	Unidades sanitarias tipo II del personal galeno (UnidSanPer _{II})	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro de salud
-	Unidades de higiene de los pacientes (UnidHigPac)	Unidades de higiene	Comunidad / Centro de salud
-	Unidades de higiene del personal galeno (UnidHigPac)	Unidades de higiene	Comunidad / Centro de salud
-	Población de pacientes (PobPac)	Pacientes	Comunidad / Centro de salud
COMD008001	Número total de pacientes femeninas (PacFem)	Pacientes	Comunidad / Centro de salud
COMD009001	Número total de pacientes masculinos (PacMas)	Pacientes	Comunidad / Centro de salud
COMD006001	Número total de trabajadoras femeninas (PerFem)	Doctores	Comunidad / Centro de salud
COMD007001	Número total de trabajadores masculinos (PerMas)	Doctores	Comunidad / Centro de salud
COMD015001	Saneamiento personal femenino tipo I (UnidSanPerFem _I)	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro de salud
COMD016001	Saneamiento personal masculino tipo I (UnidSanPerMas _I)	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro de salud
COMD017001	Saneamiento personal mixto tipo I (UnidSanPerMix _I)	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro de salud
COMD018001	Saneamiento pacientes femenino tipo I (UnidSanPacFem _I)	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro de salud
COMD019001	Saneamiento pacientes masculino tipo I (UnidSanPacMas _I)	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro de salud

COMD020001	Saneamiento pacientes mixto tipo I (UnidSanPacMix _i)	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro de salud
COMD021001	Saneamiento personal y pacientes femenino tipo I (UnidSanPerPacFem _i)	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro de salud
COMD022001	Saneamiento personal y pacientes masculino tipo I (UnidSanPerPacMas _i)	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro de salud
COMD023001	Saneamiento personal y pacientes mixto tipo I (UnidSanPerPacMix _i)	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro de salud
COMD024001	Saneamiento personal femenino tipo II (UnidSanPerFem _{ii})	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro de salud
COMD025001	Saneamiento personal masculino tipo II (UnidSanPerMas _{ii})	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro de salud
COMD026001	Saneamiento personal mixto tipo II (UnidSanPerMix _{ii})	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro de salud
COMD027001	Saneamiento pacientes femenino tipo II (UnidSanPacFem _{ii})	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro de salud
COMD028001	Saneamiento pacientes masculino tipo II (UnidSanPacMas _{ii})	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro de salud
COMD029001	Saneamiento pacientes mixto tipo II (UnidSanPacMix _{ii})	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro de salud
COMD030001	Saneamiento personal y pacientes femenino tipo II (UnidSanPerPacFem _{ii})	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro de salud
COMD031001	Saneamiento personal y pacientes masculino tipo II (UnidSanPerPacMas _{ii})	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro de salud
COMD032001	Saneamiento personal y pacientes mixto tipo II (UnidSanPerPacMix _{ii})	Unidades sanitarias	Comunidad / Centro de salud
COMD042001	Lavabo para manos personal femenino (UnidHigPerFem)	Unidades de higiene	Comunidad / Centro de salud
COMD043001	Lavabo para manos personal masculino (UnidHigPerMas)	Unidades de higiene	Comunidad / Centro de salud
COMD044001	Lavabo para manos personal mixto (UnidHigPerMix)	Unidades de higiene	Comunidad / Centro de salud
COMD045001	Lavabo para manos pacientes femenino (UnidHigPacFem)	Unidades de higiene	Comunidad / Centro de salud
COMD046001	Lavabo para manos pacientes masculino (UnidHigPacMas)	Unidades de higiene	Comunidad / Centro de salud
COMD047001	Lavabo para manos pacientes mixto (UnidHigPacMix)	Unidades de higiene	Comunidad / Centro de salud
COMD048001	Lavabo para manos personal y pacientes femeninas (UnidHigPerPacFem)	Unidades de higiene	Comunidad / Centro de salud
COMD049001	Lavabo para manos personal y pacientes masculinas (UnidHigPerPacMas)	Unidades de higiene	Comunidad / Centro de salud
COMD050001	Lavabo para manos personal y pacientes mixtas (UnidHigPerPacMix)	Unidades de higiene	Comunidad / Centro de salud
-	Tasa de ratio óptimo de unidad sanitaria por pacientes (T _{SanPac})	Adimensional	Comunidad / Centro de salud
-	Tasa de ratio óptimo de unidad sanitaria por personal laboral (T _{SanPer})	Adimensional	Comunidad / Centro de salud
-	Tasa de ratio óptimo de unidad de lavado de manos por pacientes (T _{HigPac})	Adimensional	Comunidad / Centro de salud
-	Tasa de ratio óptimo de unidad de lavado de manos por personal laboral (T _{HigPer})	Adimensional	Comunidad / Centro de salud
-	Número de centros de salud que tiene la comunidad (n)	Centros de salud	Comunidad

Algoritmo

- $$ECSSH_i = \frac{\sum_{i=1}^n PobPac_i \times ECSSH_i}{\sum_{i=1}^n PobPac_i} = \frac{\sum_{i=1}^n (PacFem_i + PacMas_i) \times ECSSH_i}{\sum_{i=1}^n (PacFem_i + PacMas_i)}$$
- $$ECSSH_i = \frac{SanCS_i + HigCS_i}{2}$$
- $$SanCS_i = \frac{CobSanCSPac + CobSanCSPacFem + CobSanCSPer}{3}$$

4. $HigCS_i = \frac{CobHigCS_{Pac} + CobHigCS_{Per}}{2}$
5. $CobSanCS_{Pac} = MINIMO \left(\frac{T_{SanPac} \left(UnidSanCS_I + \frac{UnidSanCS_{II}}{2} \right)}{PacFem + PacMas}, 1 \right)$
6. $CobSanCS_{PacFem} = MINIMO \left(\frac{T_{SanPac} \left(UnidSanPacFem_I + \frac{UnidSanPacFem_{II}}{2} \right)}{PacFem}, 1 \right)$
7. $CobSanCS_{Per} = MINIMO \left(\frac{T_{SanPer} \left(UnidSanPer_I + \frac{UnidSanPer_{II}}{2} \right)}{PerFem + PerMas}, 1 \right)$
8. $CobHigCS_{Pac} = MINIMO \left(\frac{T_{HigPac} \times UnidHigCS}{PacFem + PacMas}, 1 \right)$
9. $CobHigCS_{Per} = MINIMO \left(\frac{T_{HigPer} \times UnidHigPer}{PerFem + PerMas}, 1 \right)$
10. $T_{SanPac} = 30$
11. $T_{SanPer} = 10$
12. $T_{HigPac} = 60$
13. $T_{HigPer} = 20$
14. $UnidSanPac_I = UnidSanPacFem_I + UnidSanPacMas_I + UnidSanPacMix_I + UnidSanPerPacFem_I + UnidSanPerPacMas_I + UnidSanPerPacMix_I$
15. $UnidSanPac_{II} = UnidSanPacFem_{II} + UnidSanPacMas_{II} + UnidSanPacMix_{II} + UnidSanPerPacFem_{II} + UnidSanPerPacMas_{II} + UnidSanPerPacMix_{II}$
16. $UnidSanPacFem_I = UnidSanPacFem_I + UnidSanPerPacFem_I$
17. $UnidSanPacFem_{II} = UnidSanPacFem_{II} + UnidSanPerPacFem_{II}$
18. $UnidSanPer_I = UnidSanPerFem_I + UnidSanPerMas_I + UnidSanPerMix_I + UnidSanPerPacFem_I + UnidSanPerPacMas_I + UnidSanPerPacMix_I$
19. $UnidSanPer_{II} = UnidSanPerFem_{II} + UnidSanPerMas_{II} + UnidSanPerMix_{II} + UnidSanPerPacFem_{II} + UnidSanPerPacMas_{II} + UnidSanPerPacMix_{II}$
20. $UnidHigPac = UnidHigPacFem + UnidHigPacMas + UnidHigPacMix + UnidHigPerPacFem + UnidHigPerPacMas + UnidHigPerPacMix$
21. $UnidHigPer = UnidHigPerFem + UnidHigPerMas + UnidHigPerMix + UnidHigPerPacFem + UnidHigPerPacMas + UnidHigPerPacMix$

Algoritmo con notación del catálogo

1. $ECSSHS = \frac{\sum_{i=1}^n (COMD008001_i + COMD009001_i) \times ECSSHS_i}{\sum_{i=1}^n (COMD008001_i + COMD009001_i)}$
5. $CobSanCS_{Pac} = MINIMO \left(\frac{T_{SanPac} \left(UnidSanCS_I + \frac{UnidSanCS_{II}}{2} \right)}{COMD008001 + COMD009001}, 1 \right)$
6. $CobSanCS_{PacFem} = MINIMO \left(\frac{T_{SanPac} \left(UnidSanPacFem_I + \frac{UnidSanPacFem_{II}}{2} \right)}{COMD008001}, 1 \right)$
7. $CobSanCS_{Per} = MINIMO \left(\frac{T_{SanPer} \left(UnidSanPer_I + \frac{UnidSanPer_{II}}{2} \right)}{COMD006001 + COMD007001}, 1 \right)$
8. $CobHigCS_{Pac} = MINIMO \left(\frac{T_{HigPac} \times UnidHigCS}{COMD008001 + COMD009001}, 1 \right)$
9. $CobHigCS_{Per} = MINIMO \left(\frac{T_{HigPer} \times UnidHigPer}{COMD006001 + COMD007001}, 1 \right)$
10. $T_{SanPac} = 30$
11. $T_{SanPer} = 10$
12. $T_{HigPac} = 60$
13. $T_{HigPer} = 20$
14. $UnidSanPac_I = COMD018001 + COMD019001 + COMD020001 + COMD021001 + COMD022001 + COMD023001$



15. $UnidSanPac_{II} = COMD027001 + COMD028001 + COMD029001 + COMD030001 + COMD031001 + COMD032001$
16. $UnidSanPacFem_I = COMD018001 + COMD021001$
17. $UnidSanPacFem_{II} = COMD027001 + COMD030001$
18. $UnidSanPer_I = COMD015001 + COMD016001 + COMD017001 + COMD021001 + COMD022001 + COMD023001$
19. $UnidSanPer_{II} = COMD024001 + COMD025001 + COMD026001 + COMD030001 + COMD031001 + COMD032001$
20. $UnidHigPac = COMD045001 + COMD046001 + COMD047001 + COMD048001 + COMD049001 + COMD050001$
21. $UnidHigPer = COMD042001 + COMD043001 + COMD044001 + COMD048001 + COMD049001 + COMD050001$

10 DIMENSIÓN: PRESTACIÓN DE ASISTENCIA TÉCNICA (PAT)

10.1 ALGORITMO DE AGREGACIÓN

Datos o Variables

Nomenclatura Catálogo	Descripción Pregunta o Campo	Unidades Empleadas	Contexto de cálculo
-	Sistemas de Información (PATSIN)	Adimensional	PAT
-	Capacidad institucional (PATCAP)	Adimensional	PAT
-	Cobertura comunitaria (PATCOB)	Adimensional	PAT
-	Intensidad de la asistencia (PATINT)	Adimensional	PAT

Algoritmo

1. $PAT = \varphi_{SIN} \cdot PATSIN + \varphi_{CAP} \cdot PATCAP + \varphi_{COB} \cdot PATCOB + \varphi_{INT} \cdot PATINT$
2. $\varphi_{SIN} = 1/4$
3. $\varphi_{CAP} = 1/4$
4. $\varphi_{COB} = 1/4$
5. $\varphi_{INT} = 1/4$

10.2 FUNCIÓN DE UTILIDAD: SISTEMAS DE INFORMACIÓN (PAT.SIN)

Contexto: Prestador de asistencia técnica

Datos o Variables

Nomenclatura Catálogo	Descripción Pregunta o Campo	Unidades Empleadas	Contexto de cálculo
-	Sistemas de información (PATSIN)	Adimensional	PAT
-	Factor de equipos informáticos (F_{EqInfo})	Adimensional	PAT
-	Factor de servicio de Internet ($F_{Internet}$)	Adimensional	PAT
PATC007001	Cantidad de equipos informáticos (Eq_{Info})	Equipos	PAT
PATC014001	Estado de equipos informáticos (Est_{EqInfo})	Bien, Regular, Malo	PAT
PATC010001	Dispone de servicio de Internet (Internet)	Sí/No	PAT
PATC017001	Estado del servicio de Internet ($Est_{Internet}$)	Suficiente, Ajustado, Insuficiente	PAT

Algoritmo

- $PATSIN = \frac{F_{EqInfo} + F_{Internet}}{2}$
- $F_{EqInfo} = f(Eq_{Info}, Est_{EqInfo})$
- $F_{Internet} = f(Internet, Est_{Internet})$

Algoritmo con notación del catálogo

- $PATSIN = \frac{F_{EqInfo} + F_{Internet}}{2}$
- $F_{EqInfo} = f(PATC007001, PATC014001)$
- $F_{Internet} = f(PATC010001, PATC017001)$

Matriz de valores de $F_{EqInfo} = f(PATC007001, PATC014001)$ y $F_{Internet} = f(PATC010001, PATC017001)$

#	Equipos informáticos (PATC007001)	Estado equipos (PATC014001)	Factor equipos informáticos (F_{EqInfo})
1	1 o más	Bien	1
2	1 o más	Regular	0.70
3	1 o más	Malo	0
4	1 o más	Caído	0
5	0	-	0

#	Servicio de Internet (PATC010001)	Estado equipos (PATC017001)	Factor servicio de Internet ($F_{Internet}$)
1	Sí	Bien/Suficiente	1
2	Sí	Regular/Ajustado	0.70
3	Sí	Malo/Insuficiente	0.40
4	Sí	Caído	0
5	No	-	0

10.3 FUNCIÓN DE UTILIDAD: CAPACIDAD INSTITUCIONAL (PAT.CAP)

Contexto: Prestador de asistencia técnica

Datos o Variables

Nomenclatura Catálogo	Descripción Pregunta o Campo	Unidades Empleadas	Contexto de cálculo
-	Capacidad institucional (PATCAP)	Adimensional	PAT
-	Factor de equipos de transporte ($F_{EqTrans}$)	Adimensional	PAT
-	Factor de equipos de calidad de agua ($F_{EqCalidad}$)	Adimensional	PAT
-	Factor de recursos humanos (F_{RRHH})	Adimensional	PAT
-	Factor de recursos económicos (F_{RECO})	Adimensional	PAT
PATC005001	Cantidad de equipos de transporte (Eq_{Trans})	Equipos	PAT
PATC012001	Estado de equipos de transporte ($Est_{EqTrans}$)	Bien, Regular, Malo	PAT
PATC006001	Dispone de equipos para la medición de la calidad del agua ($Eq_{Calidad}$)	Equipos	PAT
PATC013001	Estado de equipos de medición de la calidad del agua ($Est_{EqCalidad}$)	Suficiente, Ajustado, Insuficiente	PAT
PATC001001	Cantidad de técnicos en la zona (TécnicosPAT)	Técnicos	PAT
PATB001001	Total de comunidades en la zona de atención (ComZona)	Comunidades	PAT
PATC008001	Fondos para viáticos ($F_{viaticos}$)	Sí/No	PAT
PATC015001	Estado de fondos para viáticos ($Est_{viaticos}$)	Suficiente, Ajustado, Insuficiente	PAT
PATC009001	Fondos para combustible ($F_{combustible}$)	Sí/No	PAT
PATC016001	Estado de fondos para combustible ($Est_{combustible}$)	Suficiente, Ajustado, Insuficiente	PAT

Algoritmo

- $PATCAP = \frac{F_{EqTrans} + F_{EqCalidad} + F_{RRHH} + F_{RECO}}{4}$
- $F_{EqTrans} = f(Eq_{Trans}, Est_{EqTrans})$
- $F_{EqCalidad} = f(Eq_{Calidad}, Est_{EqCalidad})$
- $F_{RRHH} = SI \left(TecnicosPAT = 0; 0; SI \left(\left(\frac{TecnicosPAT}{ComZona} \right) \geq 0.1; 1; 10 \cdot \frac{TecnicosPAT}{ComZona} \right) \right)$
- $F_{RECO} = f(F_{viaticos}, Est_{viaticos}, F_{combustible}, Est_{combustible})$

Algoritmo con notación del catálogo

- $PATCAP = \frac{F_{EqTrans} + F_{EqCalidad} + F_{RRHH} + F_{RECO}}{4}$
- $F_{EqTrans} = f(PATC005001, PATC012001)$
- $F_{EqCalidad} = f(PATC006001, PATC013001)$
- $F_{RRHH} = SI \left(PATC001001 = 0; 0; SI \left(\left(\frac{PATC001001}{PATB001001} \right) \geq 0.1; 1; 10 \cdot \frac{PATC001001}{PATB001001} \right) \right)$
- $F_{RECO} = f(PATC008001, PATC015001, PATC009001, PATC016001)$

Matriz de valores de $F_{EqTrans} = f(PATC005001, PATC012001)$ y $F_{EqCalidad} = f(PATC006001, PATC013001)$ y $F_{RECO} = f(PATC008001, PATC015001, PATC009001, PATC016001)$

#	Equipos de transporte (PATC005001)	Estado equipos (PATC012001)	Factor equipos de transporte (F _{EqTrans})
1	3 o más	Bien/Suficiente	1
2	3 o más	Regular/Ajustado	1
3	2	Bien/Suficiente	0.70
4	2	Regular/Ajustado	0.70
5	1	Bien/Suficiente	0.40
6	1	Regular/Ajustado	0.40
7	1 o más	Malo/Insuficiente	0
8	1 o más	Caído	0
9	0	-	0

#	Equipos de calidad de agua (PATC006001)	Estado equipos (PATC013001)	Factor equipos de calidad (F _{EqCalidad})
1	1 o más	Bien/Suficiente	1
2	1 o más	Regular/Ajustado	0.70
3	1 o más	Malo/Insuficiente	0
4	1 o más	Caído	0
5	0	-	0

#	Fondos viáticos (PATC008001)	Estado de fondos de viáticos (PATC015001)	Fondo combustible (PATC009001)	Estado de fondos de combustible (PATC016001)	Factor recursos económicos (F _{REco})
1	Sí	Bien/Suficiente	Sí	Bien/Suficiente	1
2	Sí	Bien/Suficiente	Sí	Regular/Ajustado	0.70
3	Sí	Bien/Suficiente	Sí	Malo/Insuficiente	0.70
4	Sí	Regular/Ajustado	Sí	Bien/Suficiente	0.70
5	Sí	Malo/Insuficiente	Sí	Bien/Suficiente	0.70
6	Sí	Bien/Suficiente, Regular/Ajustado o Malo/Insuficiente	No	-	0.40
7	Sí	Bien/Suficiente, Regular/Ajustado o Malo/Insuficiente	Sí	Caído	0.40
8	No	-	Sí	Bien/Suficiente, Regular/Ajustado o Malo/Insuficiente	0.40
9	Sí	Caído	Sí	Bien/Suficiente, Regular/Ajustado o Malo/Insuficiente	0.40
10	Sí	Caído	Sí	Caído	0
11	Sí	Caído	No	-	0
12	No	-	Sí	Caído	0
13	No	-	No	-	0



10.4 FUNCIÓN DE UTILIDAD: COBERTURA COMUNITARIA (PAT.COB)

Contexto: Prestador de asistencia técnica

Datos o Variables

Nomenclatura Catálogo	Descripción Pregunta o Campo	Unidades Empleadas	Contexto de cálculo
-	Cobertura comunitaria (PATCOB)	Adimensional	PAT
PATB002001	Cantidad de comunidades apoyadas en los últimos 12 meses (ComPAT)	Comunidades	PAT
PATB001001	Total de comunidades en la zona de atención (ComZona)	Comunidades	PAT

Algoritmo

$$1. \text{PATCOB} = \frac{\text{ComPAT}}{\text{ComZona}}$$

Algoritmo con notación del catálogo

$$1. \text{PATCOB} = \frac{\text{PATB002001}}{\text{PATB001001}}$$

10.5 FUNCIÓN DE UTILIDAD: INTENSIDAD DE LA ASISTENCIA (PAT.INT)

Contexto: Prestador de asistencia técnica

Datos o Variables

Nomenclatura Catálogo	Descripción Pregunta o Campo	Unidades Empleadas	Contexto de cálculo
-	Intensidad de la asistencia (PATINT)	Adimensional	PAT
-	Factor de diversidad de servicios prestador (F_{divPAT})	Adimensional	PAT
-	Factor de concentración de apoyo a las comunidades (F_{conPAT})	Adimensional	PAT
PATB002001	Cantidad de comunidades apoyadas en los últimos 12 meses (ComPAT)	Comunidades	PAT
PATD001001 hasta PATD012001	Lista de servicios que se brindan a las comunidades ($ComApoyo_i$)	Comunidades	PAT
-	Cantidad de servicios brindados ($ComApoyoP$)	Servicios	PAT
-	Cantidad de servicios brindados en más de 50% de las comunidades ($ComApoyoP50$)	Servicios	PAT

Algoritmo

- $PATINT = \frac{F_{divPAT} + F_{conPAT}}{2}$
- $F_{divPAT} = SI \left(ComApoyoP = 0; 0; SI \left(ComApoyoP \geq 7; 1; \frac{ComApoyoP}{12} \right) \right)$
- $ComApoyoP = \sum_{i=1}^{12} SI \left(ComApoyo_i \geq 1; 1; 0 \right)$
- $F_{conPAT} = \frac{ComApoyoP50}{12}$
- $ComApoyoP50 = \sum_{i=1}^{12} SI \left(ComApoyo_i \geq \frac{1}{2} \cdot ComPAT; 1; 0 \right)$

Algoritmo con notación del catálogo

- $PATINT = \frac{F_{divPAT} + F_{conPAT}}{2}$
- $F_{divPAT} = SI \left(ComApoyoP = 0; 0; SI \left(ComApoyoP \geq 7; 1; \frac{ComApoyoP}{12} \right) \right)$
- $ComApoyoP = \sum_{i=1}^{12} SI \left(COMD0i001 \geq 1; 1; 0 \right)$
- $F_{conPAT} = \frac{ComApoyoP50}{12}$
- $ComApoyoP50 = \sum_{i=1}^{12} SI \left(COMD0i001 \geq \frac{1}{2} \cdot ComPAT; 1; 0 \right)$