MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

RESUMEN EJECUTIVO

LOTIFICACIÓN Y URBANIZACIÓN DE UN DESARROLLO INMOBILIARIO HABITACIONAL HORIZONTAL DE TIPO PÚBLICO

"CHAKÁ"

PROGRESO, YUCATÁN

AGOSTO, 2026

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

RESUMEN EJECUTIVO

Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Horizontal de tipo Público

CHAKÁ

Fecha de elaboración:
Agosto, 2026

CAPÍTULO I

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE, DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Proyecto

Nombre del proyecto

Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Horizontal de tipo Público denominado “Chaká”

Promovente

Nombre o razón social

AR DESARROLLADORA PENINSULAR, S.A. DE C.V. **R.F.C.:** ADP190522UD2.

[redacted]

Dirección para escuchar o recibir notificaciones

[redacted]

Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio

[redacted]

Ubicación del proyecto

Entidad Federativa

Yucatán

Municipio

Progreso

Calle y número, código postal y localidad en caso aplicable

El proyecto pretende desarrollarse en 2349 tablajes catastrales marcados con los números 40548, 40549, 40550, 40551, 40552, 40553, 40554, 40555, 40556, 40557, 40558, 40559, 40560, 40561, 40562, 40563, 40564, 40565, 40566, 40567, 40568, 40569, 40570, 40571, 40572, 40573, 40574, 40575, 40576, 40577, 40578, 40579, 40580, 40581, 40582, 40583, 40584, 40585, 40586, 40587, 40588, 40589, 40590, 40591, 40592, 40593, 40594, 40595, 40596, 40597, 40598, 40599, 40600, 40601, 40602, 40603, 40604, 40605, 40606, 40607, 40608, 40609, 40610, 40611, 40612, 40613, 40614, 40615, 40616, 40617, 40618, 40619, 40620, 40621, 40622, 40623, 40624, 40625, 40626, 40627, 40628, 40629, 40630, 40631, 40632, 40633, 40634, 40635, 40636, 40637, 40638, 40639, 40640, 40641, 40642, 40643, 40644, 40645, 40646, 40647, 40648, 40649, 40650, 40651, 40652, 40653, 40654, 40655, 40656, 40657, 40658, 40659, 40660, 40661, 40662, 40663, 40664, 40665, 40666, 40667, 40668, 40669, 40670, 40671, 40672, 40673, 40674, 40675, 40676, 40677, 40678, 40679, 40680, 40681, 40682, 40683, 40684, 40685, 40686, 40687, 40688, 40689, 40690, 40691, 40692, 40693, 40694, 40695, 40696, 40697, 40698, 40699, 40700, 40701, 40702, 40703, 40704, 40705, 40706, 40707, 40708, 40709, 40710, 40711, 40712, 40713, 40714, 40715, 40716, 40717, 40718, 40719, 40720, 40721, 40722, 40723, 40724, 40725, 40726, 40727, 40728, 40729, 40730, 40731, 40732, 40733, 40734, 40735, 40736, 40737, 40738, 40739, 40740, 40741, 40742, 40743, 40744, 40745, 40746, 40747, 40748, 40749, 40750, 40751, 40752, 40753, 40754, 40755, 40756, 40757, 40758, 40759, 40760, 40761, 40762, 40763, 40764, 40765, 40766, 40767, 40768, 40769, 40770, 40771, 40772, 40773, 40774, 40775, 40776, 40777, 40778, 40779, 40780, 40781, 40782, 40783, 40784, 40785, 40786, 40787, 40788, 40789, 40790, 40791, 40792, 40793, 40794, 40795, 40796, 40797, 40798, 40799, 40800, 40801, 40802, 40803, 40804, 40805, 40806, 40807, 40808, 40809, 40810, 40811, 40812, 40813, 40814, 40815, 40816, 40817, 40818, 40819, 40820, 40821, 40822, 40823, 40824, 40825, 40826, 40827, 40828, 40829, 40830, 40831, 40832, 40833, 40834, 40835, 40836, 40837, 40838, 40839, 40840, 40841, 40842, 40843, 40844, 40845, 40846, 40847, 40848, 40849, 40850, 40851, 40852, 40853, 40854, 40855, 40856, 40857, 40858, 40859, 40860, 40861, 40862, 40863, 40864, 40865, 40866, 40867, 40868, 40869, 40870, 40871, 40872, 40873, 40874, 40875, 40876, 40877, 40878, 40879, 40880, 40881, 40882, 40883, 40884, 40885, 40886, 40887, 40888, 40889, 40890, 40891, 40892, 40893, 40894, 40895, 40896, 40897, 40898, 40899, 40900, 40901, 40902, 40903, 40904, 40905, 40906, 40907, 40908, 40909, 40910, 40911, 40912, 40913, 40914, 40915, 40916, 40917, 40918, 40919, 40920, 40921, 40922, 40923, 40924, 40925, 40926, 40927, 40928, 40929, 40930, 40931, 40932, 40933, 40934, 40935, 40936, 40937, 40938, 40939, 40940, 40941, 40942, 40943, 40944, 40945, 40946, 40947, 40948, 40949, 40950, 40951, 40952, 40953, 40954, 40955,

40956, 40957, 40958, 40959, 40960, 40961, 40962, 40963, 40964, 40965, 40966, 40967, 40968, 40969, 40970, 40971, 40972, 40973, 40974, 40975, 40976, 40977, 40978, 40979, 40980, 40981, 40982, 40983, 40984, 40985, 40986, 40987, 40988, 40989, 40990, 40991, 40992, 40993, 40994, 40995, 40996, 40997, 40998, 40999, 41000, 41001, 41002, 41003, 41004, 41005, 41006, 41007, 41008, 41009, 41010, 41011, 41012, 41013, 41014, 41015, 41016, 41017, 41018, 41019, 41020, 41021, 41022, 41023, 41024, 41025, 41026, 41027, 41028, 41029, 41030, 41031, 41032, 41033, 41034, 41035, 41036, 41037, 41038, 41039, 41040, 41041, 41042, 41043, 41044, 41045, 41046, 41047, 41048, 41049, 41050, 41051, 41052, 41053, 41054, 41055, 41056, 41057, 41058, 41059, 41060, 41061, 41062, 41063, 41064, 41065, 41066, 41067, 41068, 41069, 41070, 41071, 41072, 41073, 41074, 41075, 41076, 41077, 41078, 41079, 41080, 41081, 41082, 41083, 41084, 41085, 41086, 41087, 41088, 41089, 41090, 41091, 41092, 41093, 41094, 41095, 41096, 41097, 41098, 41099, 41100, 41101, 41102, 41103, 41104, 41105, 41106, 41107, 41108, 41109, 41110, 41111, 41112, 41113, 41114, 41115, 41116, 41117, 41118, 41119, 41120, 41121, 41122, 41123, 41124, 41125, 41126, 41127, 41128, 41129, 41130, 41131, 41132, 41133, 41134, 41135, 41136, 41137, 41138, 41139, 41928, 41929, 41930, 41931, 41932, 41933, 41934, 41935, 41936, 41937, 41938, 41939, 41940, 41941, 41942, 41943, 41944, 41945, 41946, 41947, 41948, 41949, 41950, 41951, 41952, 41953, 41954, 41955, 41956, 41957, 41958, 41959, 41960, 41961, 41962, 41963, 41964, 41965, 41966, 41967, 41968, 41969, 41970, 41971, 41972, 41973, 41974, 41975, 41976, 41977, 41978, 41979, 41980, 41981, 41982, 41983, 41984, 41985, 41986, 41987, 41988, 41989, 41990, 41991, 41992, 41993, 41994, 41995, 41996, 41997, 41998, 41999, 42000, 42001, 42002, 42003, 42004, 42005, 42006, 42007, 42008, 42009, 42010, 42011, 42012, 42013, 42014, 42015, 42016, 42017, 42018, 42019, 42020, 42021, 42022, 42023, 42024, 42025, 42026, 42027, 42028, 42029, 42030, 42031, 42032, 42033, 42034, 42035, 42036, 42037, 42038, 42039, 42040, 42041, 42042, 42043, 42044, 42045, 42046, 42047, 42048, 42049, 42050, 42051, 42052, 42053, 42054, 42055, 42056, 42057, 42058, 42059, 42060, 42061, 42062, 42063, 42064, 42065, 42066, 42067, 42068, 42069, 42070, 42071, 42072, 42073, 42074, 42075, 42076, 42077, 42078, 42079, 42080, 42081, 42082, 42083, 42084, 42085, 42086, 42087, 42088, 42089, 42090, 42091, 42092, 42093, 42094, 42095, 42096, 42097, 42098, 42099, 42100, 42101, 42102, 42103, 42104, 42105, 42106, 42107, 42108, 42109, 42110, 42111, 42112, 42113, 42114, 42115, 42116, 42117, 42118, 42119, 42120, 42121, 42122, 42123, 42124, 42125, 42126, 42127, 42128, 42129, 42130, 42131, 42132, 42133, 42134, 42135, 42136, 42137, 42138, 42139, 42140, 42141, 42142, 42143, 42144, 42145, 42146, 42147, 42148, 42149, 42150, 42151, 42152, 42153, 42154, 42155, 42156, 42157, 42158, 42159, 42160, 42161, 42162, 42163, 42164, 42165, 42166, 42167, 42168, 42169, 42170, 42171, 42172, 42173, 42174, 42175, 42176, 42177, 42178, 42179, 42180, 42181, 42182, 42183, 42184, 42185, 42186, 42187, 42188, 42189, 42190, 42191, 42192, 42193, 42194, 42195, 42196, 42197, 42198, 42199, 42200, 42201, 42202, 42203, 42204, 42205, 42206, 42207, 42208, 42209, 42210, 42211, 42212, 42213, 42214, 42215, 42216, 42217, 42218, 42219, 42220, 42221, 42222, 42223, 42224, 42225, 42226, 42227, 42228, 42229, 42230, 42231, 42232, 42233, 42234, 42235, 42236, 42237, 42238, 42239, 42240, 42241, 42242, 42243, 42244, 42245, 42246, 42247, 42248, 42249, 42250, 42251, 42252, 42253, 42254, 42255, 42256, 42257, 42258, 42259, 42260, 42261, 42262, 42263, 42264, 42265, 42266, 42267, 42268, 42269, 42270, 42271,

42272, 42273, 42274, 42275, 42276, 42277, 42278, 42279, 42280, 42281, 42282, 42283, 42284, 42285, 42286, 42287, 42288, 42289, 42290, 42291, 42292, 42293, 42294, 42295, 42296, 42297, 42298, 42299, 42300, 42301, 42302, 42303, 42304, 42305, 42306, 42307, 42308, 42309, 42310, 42311, 42312, 42313, 42314, 42315, 42316, 42317, 42318, 42319, 42320, 42321, 42322, 42323, 42324, 42325, 42326, 42327, 42328, 42329, 42330, 42331, 42332, 42333, 42334, 42335, 42336, 42337, 42338, 42339, 42340, 42341, 42342, 42343, 42344, 42345, 42346, 42347, 42348, 42349, 42350, 42351, 42352, 42353, 42354, 42355, 42356, 46571, 46572, 46573, 46574, 46575, 46576, 46577, 46578, 46579, 46580, 46581, 46582, 46583, 46584, 46585, 46586, 46587, 46588, 46589, 46590, 46591, 46592, 46593, 46594, 46595, 46596, 46597, 46598, 46599, 46600, 46601, 46602, 46603, 46604, 46605, 46606, 46607, 46608, 46609, 46610, 46611, 46612, 46613, 46614, 46615, 46616, 46617, 46618, 46619, 46620, 46621, 46622, 46623, 46624, 46625, 46626, 46627, 46628, 46629, 46630, 46631, 46632, 46633, 46634, 46635, 46636, 46637, 46638, 46639, 46640, 46641, 46642, 46643, 46644, 46645, 46646, 46647, 46648, 46649, 46650, 46651, 46652, 46653, 46654, 46655, 46656, 46657, 46658, 46659, 46660, 46661, 46662, 46663, 46664, 46665, 46666, 46667, 46668, 46669, 46670, 46671, 46672, 46673, 46674, 46675, 46676, 46677, 46678, 46679, 46680, 46681, 46682, 46683, 46684, 46685, 46686, 46687, 46688, 46689, 46690, 46691, 46692, 46693, 46694, 46695, 46696, 46697, 46698, 46699, 46700, 46701, 46702, 46703, 46704, 46705, 46706, 46707, 46708, 46709, 46710, 46711, 46712, 46713, 46714, 46715, 46716, 46717, 46718, 46719, 46720, 46721, 46722, 46723, 46724, 46725, 46726, 46727, 46728, 46729, 46730, 46731, 46732, 46733, 46734, 46735, 46736, 46737, 46738, 46739, 46740, 46741, 46742, 46743, 46744, 46745, 46746, 46747, 46748, 46749, 46750, 46751, 46752, 46753, 46754, 46755, 46756, 46757, 46758, 46759, 46760, 46761, 46762, 46763, 46764, 46765, 46766, 46767, 46768, 46769, 46770, 46771, 46772, 46773, 46774, 46775, 46776, 46777, 46778, 46779, 46780, 46781, 46782, 46783, 46784, 46785, 46786, 46787, 46788, 46789, 46790, 46791, 46792, 46793, 46794, 46795, 46796, 46797, 46798, 46799, 46800, 46801, 46802, 46803, 46804, 46805, 46806, 46807, 46808, 46809, 46810, 46811, 46812, 46813, 46814, 46815, 46816, 46817, 46818, 46819, 46820, 46821, 46822, 46823, 46824, 46825, 46826, 46827, 46828, 46829, 46830, 46831, 46832, 46833, 46834, 46835, 46836, 46837, 46838, 46839, 46840, 46841, 46842, 46843, 46844, 46845, 46846, 46847, 46848, 46849, 46850, 46851, 46852, 46853, 46854, 46855, 46856, 46857, 46858, 46859, 46860, 46861, 46862, 46863, 46864, 46865, 46866, 46867, 46868, 46869, 46870, 46871, 46872, 46873, 46874, 46875, 46876, 46877, 46878, 46879, 46880, 46881, 46882, 46883, 46884, 46885, 46886, 46887, 46888, 46889, 46890, 46891, 46892, 46893, 46894, 46895, 46896, 46897, 46898, 46899, 46900, 46901, 46902, 46903, 46904, 46905, 46906, 46907, 46908, 46909, 46910, 46911, 46912, 46913, 46914, 46915, 46916, 46917, 46918, 46919, 46920, 46921, 46922, 46923, 46924, 46925, 46926, 46927, 46928, 46929, 46930, 46931, 46932, 46933, 46934, 46935, 46936, 46937, 46938, 46939, 46940, 46941, 46942, 46943, 46944, 46945, 46946, 46947, 46948, 46949, 46950, 46951, 46952, 46953, 46954, 46955, 46956, 46957, 46958, 46959, 46960, 46961, 46962, 46963, 46964, 46965, 46966, 46967, 46968, 46969, 46970, 46971, 46972, 46973, 46974, 46975, 46976, 46977, 46978, 46979, 46980, 46981, 46982, 46983, 46984, 46985, 46986, 46987, 46988, 46989, 46990, 46991, 46992, 46993, 46994, 46995, 46996, 46997, 46998, 46999, 47000, 47001, 47002, 47003, 47004, 47005, 47006, 47007, 47008, 47009, 47010, 47011, 47012, 47013,

47014, 47015, 47016, 47017, 47018, 47019, 47020, 47021, 47022, 47023, 47024, 47025, 47026, 47027, 47028, 47029, 47030, 47031, 47032, 47033, 47034, 47035, 47036, 47037, 47038, 47039, 47040, 47041, 47042, 47043, 47044, 47045, 47046, 47047, 47048, 47049, 47050, 47051, 47052, 47053, 47054, 47055, 47056, 47057, 47058, 47059, 47060, 47061, 47062, 47063, 47064, 47065, 47066, 47067, 47068, 47069, 47070, 47071, 47072, 47073, 47074, 47075, 47076, 47077, 47078, 47079, 47080, 47081, 47082, 47083, 47084, 47085, 47086, 47087, 47088, 47089, 47090, 47091, 47092, 47093, 47094, 47095, 47096, 47097, 47098, 46558, 46559, 46560, 46561, 46562, 46563, 46564, 46565, 46566, 46567, 46568, 46569, 41140, 41141, 41142, 41143, 41144, 41145, 41146, 41147, 41148, 41149, 41150, 41151, 41152, 41153, 41154, 41155, 41156, 41157, 41158, 41159, 41160, 41161, 41162, 41163, 41164, 41165, 41166, 41167, 41168, 41169, 41170, 41171, 41172, 41173, 41174, 41175, 41176, 41177, 41178, 41179, 41180, 41181, 41182, 41183, 41184, 41185, 41186, 41187, 41188, 41189, 41190, 41191, 41192, 41193, 41194, 41195, 41196, 41197, 41198, 41199, 41200, 41201, 41202, 41203, 41204, 41205, 41206, 41207, 41208, 41209, 41210, 41211, 41212, 41213, 41214, 41215, 41216, 41217, 41218, 41219, 41220, 41221, 41222, 41223, 41224, 41225, 41226, 41227, 41228, 41229, 41230, 41231, 41232, 41233, 41234, 41235, 41236, 41237, 41238, 41239, 41240, 41241, 41242, 41243, 41244, 41245, 41246, 41247, 41248, 41249, 41250, 41251, 41252, 41253, 41254, 41255, 41256, 41257, 41258, 41259, 41260, 41261, 41262, 41263, 41264, 41265, 41266, 41267, 41268, 41269, 41270, 41271, 41272, 41273, 41274, 41275, 41276, 41277, 41278, 41279, 41280, 41281, 41282, 41283, 41284, 41285, 41286, 41287, 41288, 41289, 41290, 41291, 41292, 41293, 41294, 41295, 41296, 41297, 41298, 41299, 41300, 41301, 41302, 41303, 41304, 41305, 41306, 41307, 41308, 41309, 41310, 41311, 41312, 41313, 41314, 41315, 41316, 41317, 41318, 41319, 41320, 41321, 41322, 41323, 41324, 41325, 41326, 41327, 41328, 41329, 41330, 41331, 41332, 41333, 41334, 41335, 41336, 41337, 41338, 41339, 41340, 41341, 41342, 41343, 41344, 41345, 41346, 41347, 41348, 41349, 41350, 41351, 41352, 41353, 41354, 41355, 41356, 41357, 41358, 41359, 41360, 41361, 41362, 41363, 41364, 41365, 41366, 41367, 41368, 41369, 41370, 41371, 41372, 41373, 41374, 41375, 41376, 41377, 41378, 41379, 41380, 41381, 41382, 41383, 41384, 41385, 41386, 41387, 41388, 41389, 41390, 41391, 41392, 41393, 41394, 41395, 41396, 41397, 41398, 41399, 41400, 41401, 41402, 41403, 41404, 41405, 41406, 41407, 41408, 41409, 41410, 41411, 41412, 41413, 41414, 41415, 41416, 41417, 41418, 41419, 41420, 41421, 41422, 41423, 41424, 41425, 41426, 41427, 41428, 41429, 41430, 41431, 41432, 41433, 41434, 41435, 41436, 41437, 41438, 41439, 41440, 41441, 41442, 41443, 41444, 41445, 41446, 41447, 41448, 41449, 41450, 41451, 41452, 41453, 41454, 41455, 41456, 41457, 41458, 41459, 41460, 41461, 41462, 41463, 41464, 41465, 41466, 41467, 41468, 41469, 41470, 41471, 41472, 41473, 41474, 41475, 41476, 41477, 41478, 41479, 41480, 41481, 41482, 41483, 41484, 41485, 41486, 41487, 41488, 41489, 41490, 41491, 41492, 41493, 41494, 41495, 41496, 41497, 41498, 41499, 41500, 41501, 41502, 41503, 41504, 41505, 41506, 41507, 41508, 41509, 41510, 41511, 41512, 41513, 41514, 41515, 41516, 41517, 41518, 41519, 41520, 41521, 41522, 41523, 41524, 41525, 41526, 41527, 41528, 41529, 41530, 41531, 41532, 41533, 41534, 41535, 41536, 41537, 41538, 41539, 41540, 41541, 41542, 41543, 41544, 41545, 41546, 41547, 41548, 41549, 41550, 41551, 41552, 41553, 41554, 41555, 41556, 41557, 41558, 41559, 41560, 41561, 41562, 41563, 41564, 41565, 41566, 41567, 41568, 41569, 41570,

41571, 41572, 41573, 41574, 41575, 41576, 41577, 41578, 41579, 41580, 41581, 41582, 41583, 41584, 41585, 41586, 41587, 41588, 41589, 41590, 41591, 41592, 41593, 41594, 41595, 41596, 41597, 41598, 41599, 41600, 41601, 41602, 41603, 41604, 41605, 41606, 41607, 41608, 41609, 41610, 41611, 41612, 41613, 41614, 41615, 41616, 41617, 41618, 41619, 41620, 41621, 41622, 41623, 41624, 41625, 41626, 41627, 41628, 41629, 41630, 41631, 41632, 41633, 41634, 41635, 41636, 41637, 41638, 41639, 41640, 41641, 41642, 41643, 41644, 41645, 41646, 41647, 41648, 41649, 41650, 41651, 41652, 41653, 41654, 41655, 41656, 41657, 41658, 41659, 41660, 41661, 41662, 41663, 41664, 41665, 41666, 41667, 41668, 41669, 41670, 41671, 41672, 41673, 41674, 41675, 41676, 41677, 41678, 41679, 41680, 41681, 41682, 41683, 41684, 41685, 41686, 41687, 41688, 41689, 41690, 41691, 41692, 41693, 41694, 41695, 41696, 41697, 41698, 41699, 41700, 41701, 41702, 41703, 41704, 41705, 41706, 41707, 41708, 41709, 41710, 41711, 41712, 41713, 41714, 41715, 41716, 41717, 41718, 41719, 41720, 41721, 41722, 41723, 41724, 41725, 41726, 41727, 41728, 41729, 41730, 41731, 41732, 41733, 41734, 41735, 41736, 41737, 41738, 41739, 41740, 41741, 41742, 41743, 41744, 41745, 41746, 41747, 41748, 41749, 41750, 41751, 41752, 41753, 41754, 41755, 41756, 41757, 41758, 41759, 41760, 41761, 41762, 41763, 41764, 41765, 41766, 41767, 41768, 41769, 41770, 41771, 41772, 41773, 41774, 41775, 41776, 41777, 41778, 41779, 41780, 41781, 41782, 41783, 41784, 41785, 41786, 41787, 41788, 41789, 41790, 41791, 41792, 41793, 41794, 41795, 41796, 41797, 41798, 41799, 41800, 41801, 41802, 41803, 41804, 41805, 41806, 41807, 41808, 41809, 41810, 41811, 41812, 41813, 41814, 41815, 41816, 41817, 41818, 41819, 41820, 41821, 41822, 41823, 41824, 41825, 41826, 41827, 41828, 41829, 41830, 41831, 41832, 41833, 41834, 41835, 41836, 41837, 41838, 41839, 41840, 41841, 41842, 41843, 41844, 41845, 41846, 41847, 41848, 41849, 41850, 41851, 41852, 41853, 41854, 41855, 41856, 41857, 41858, 41859, 41860, 41861, 41862, 41863, 41864, 41865, 41866, 41867, 41868, 41869, 41870, 41871, 41872, 41873, 41874, 41875, 41876, 41877, 41878, 41879, 41880, 41881, 41882, 41883, 41884, 41885, 41886, 41887, 41888, 41889, 41890, 41891, 41892, 41893, 41894, 41895, 41896, 41897, 41898, 41899, 41900, 41901, 41902, 41903, 41904, 41905, 41906, 41907, 41908, 41909, 41910, 41911, 41912, 41913, 41914, 41915, 41916, 41917, 41918, 41919, 41920, 41921, 41922, 41923, 41924, 41925, 41926,y41927 todos del municipio de Progreso, Yucatán. Dicho proyecto, cuenta con una superficie total de 1,127,155.3349 m^2

Mapa *Ubicación del predio para el desarrollo del proyecto*

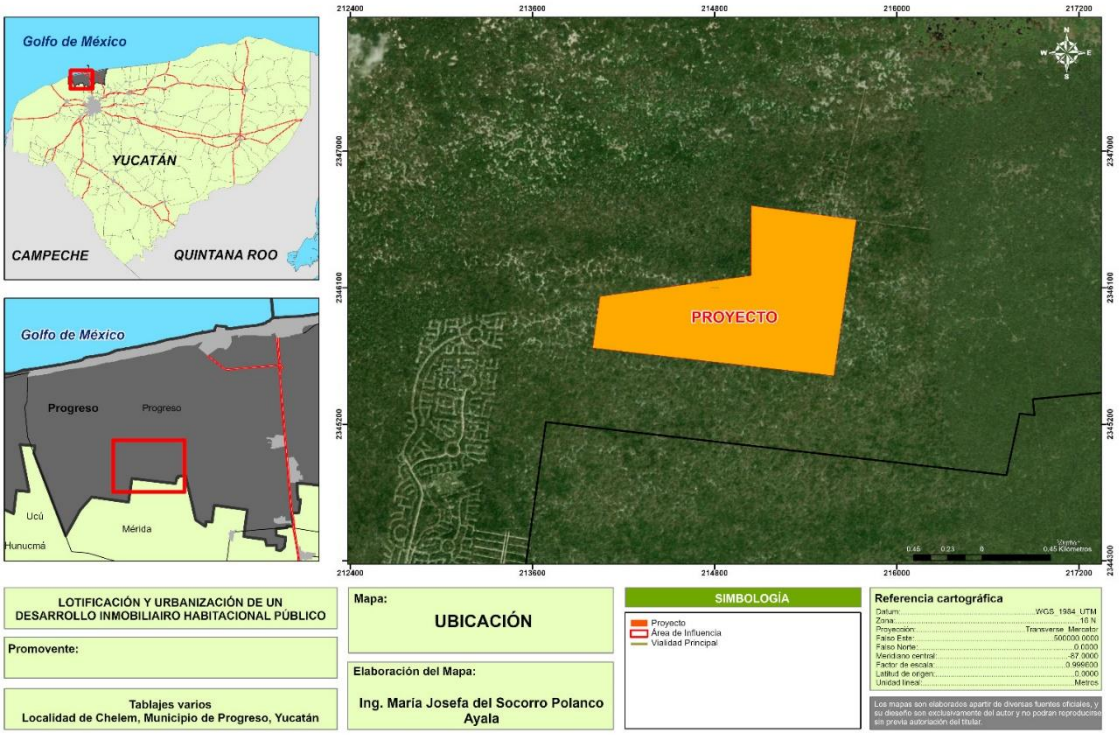


Tabla: Coordenadas de ubicación del predio para el desarrollo del proyecto (UTM, Datum WGS 1984, Zona 16N)

Coordenadas UTM		
V	**X**	**Y**
1	215,671.231858	2,346,118.173840
2	215,584.900738	2,345,520.131250
3	214,831.613283	2,345,607.205400
4	213,997.245842	2,345,703.651770
5	214,045.083720	2,346,042.191210
6	214,911.729589	2,346,162.196040
7	215,039.952715	2,346,179.951150
8	215,040.006123	2,346,191.138610
9	215,042.154284	2,346,641.114550
10	215,733.193000	2,346,547.398000
Superficie total del Proyecto (en m²)		**1,127,155.3348 m2**

Tabla: Coordenadas de áreas de conservación.

Se integra como anexo de áreas de conservación y áreas verdes

Descripción especifica de las obras y actividades, incluyendo obras complementarias

El proyecto consiste en la **Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Horizontal de tipo Público denominado "Chaká"** el cual se trata de una obra nueva, cuyo objetivo principal como su nombre lo indica es la división (lotificación) y urbanización de 2349 tablajes catastrales mencionados anteriormente todos del municipio de Progreso, Yucatán, El área donde se desarrollará el desarrollo inmobiliario cuenta con una superficie total de 1,127,155.33 m^2, de los cuales se prevé la ocupación de 88,224.38 m^2 para la habilitación de la infraestructura (vialidades y planta potabilizadora) del proyecto.

Para este proyecto se adquirieron los tablajes antes mencionados como propiedad privada y las vialidades que unen a estos tablajes quedaron como infraestructura ejidal, sin embargo, el propietario urbanizará estas vialidades (infraestructura ejidal) por lo que este MIA-P incluye estas áreas.

El Desarrollo Inmobiliario denominado "Chaká" estará conformado por: 1) áreas vendibles conformado por 1,785 lotes de vivienda los cuales tendrán dimensiones en promedio de 450 m^2, 2) áreas verdes, 3) vialidades, 4) Área para potabilización del agua y 4) Áreas de conservación

En el proyecto de lotificación y urbanización de los 2349 tablajes catastrales del municipio de Progreso, Yucatán, se proyecta el desmonte exclusivo de las superficies de las vialidades, y el área para la potabilización del agua potable en las que serán establecidos a su vez las redes de servicios urbanos, manteniendo la cobertura vegetal en todas las superficies que comprenda las áreas verdes y de conservación.

Por otro lado, es importante mencionar que la pérdida de cobertura vegetal en el sitio del proyecto se llevará a cabo de manera paulatina, permitiendo la adaptación y/o reubicación de manera natural de la fauna que pueda presentarse en el sitio del proyecto, se prevé que las actividades del presente proyecto (lotificación y urbanización) sean desarrolladas en 10 años en total.

Las dimensiones de los 2349 tablajes catastrales mencionados anteriormente del municipio de Progreso, Yucatán, es de 1,127,155.33 m^2.

El proyecto consistirá en la lotificación y urbanización de los 2349 tablajes catastrales mencionados anteriormente del municipio de Progreso, Yucatán

Este proyecto contará con la siguiente distribución de áreas de ocupación:

Tabla: Distribución de las superficies del predio

TABLA DE ÁREAS	AREA M2	PORCENTAJE
Área vendible	734,597.13	65.17%
Vialidades, banquetas y andador	88,135.92	7.82%
Área para planta potabilizadora	88.46	0.01%
Área verde	20,439.04	1.81%
Paso tren maya	58,463.71	5.19%
Área de conservacion	225,431.07	20.00%
TOTAL	**1,127,155.33**	100.00%

Área Vendible (lotes): Como su nombre lo indica, se refiere a las áreas que posterior a la conclusión de las actividades de urbanización, serán puestas a la venta, las cuales corresponden a las actividades de lotificación de los 2349 tablajes catastrales mencionados anteriormente del municipio de Progreso, Yucatán en donde será establecido el presente proyecto, el área vendible se prevé lotificar de la siguiente manera:

Será dividido en 1,785 lotes para vivienda de dimensiones variables, pero en su mayoría serán de 450 m^2.

Es importante mencionar que, como parte del proyecto no se prevé el desmonte del área vendible (lotes), cuyas únicas actividades previstas serán para la delimitación de los mismo por medio de postes de hormigón y la conexión con las redes de servicios para lo cual se dispondrá de postes de acometidas individuales. Se prevé que los futuros propietarios realicen los trámites correspondientes para el desarrollo de sus actividades.

Áreas de Vialidades: Esta será el área con mayor desmonte, esta área se refiere a la infraestructura de urbanización del Desarrollo Inmobiliario “Chaká”, dado que adicional a las calles y banquetas que se prevén establecer para la correcta comunicación del desarrollo con la traza urbana del área, se prevé establecer en esta superficie las redes de servicios urbanos (energía eléctrica, agua potable, etc.).

Áreas de conservación: Corresponde a áreas donde se procurará mantener la vegetación actual, y así como para mantener hábitat de fauna silvestre, la biodiversidad florística y permitir la continuidad de la vegetación entre los predios colindantes. Se estima que esta superficie podrá ser afectada de manera temporalmente por las actividades de construcción, por lo tanto, implementará con la siembra de plantas ornamentales propias del paisaje. Las áreas de conservación de este desarrollo tendrán **225,431.07 m^2**, lo que representa **el 20% del área total**.

Áreas verdes: Las áreas verdes previstas para la conformación del desarrollo inmobiliario “Chaká” se refiere a las áreas en las que posterior a la conclusión de las actividades de construcción, se mantenga la vegetación natural preexistente en sus superficies, y de ser necesaria reforestar con plantas nativas de la región.

Esta área será establecida en el área central de ciertas vialidades y en glorietas, donde se procurará la reforestación con plantas nativas de la región.

Las áreas verdes del Desarrollo Inmobiliario tendrán en conjunto: **20,439.04 m^2,** lo que representa el **1.81%** del área total del predio

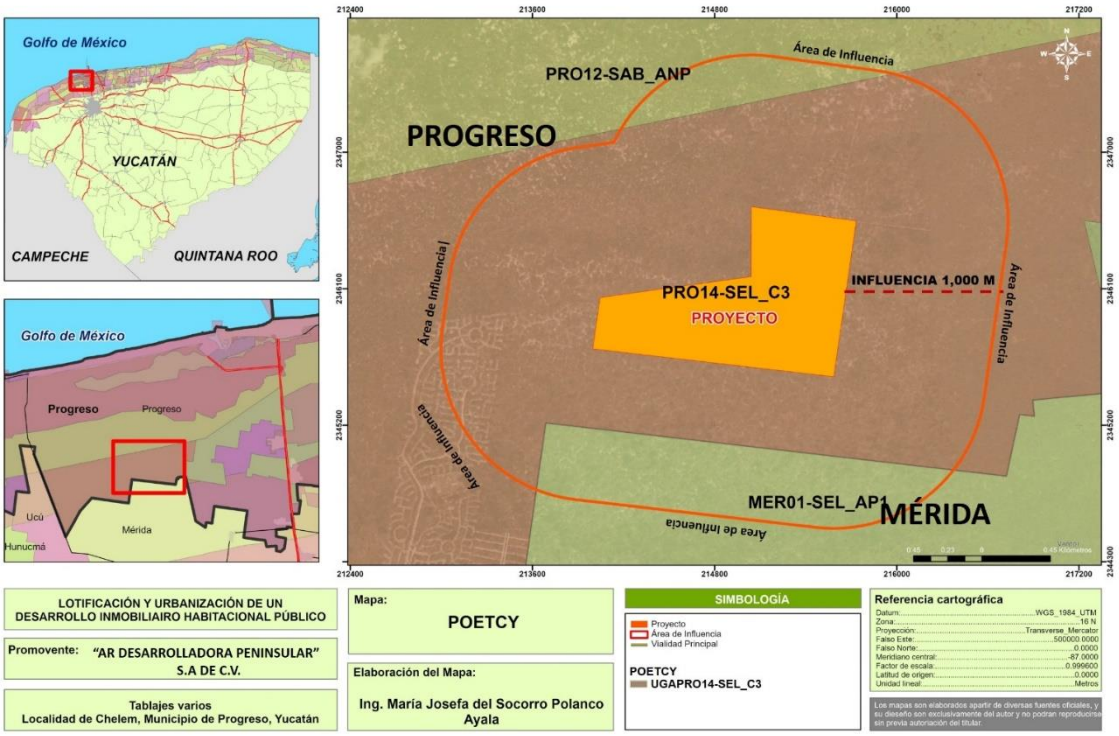
Área de afectación por el tren maya.- Dentro del proyecto está proyectado el paso del tren maya por lo que este proyecto tiene una afectación por 58,463.71 m^2 para la construcción de la infraestructura y su amortiguamiento.

Con base en lo anterior, podemos decir que como parte del proyecto se requerirá del desmonte y despalmen de una superficie total de **88,224.38 m^2** (área de vialidades, y área para la planta potabilizadora) lo que representa el **7.83%** del área total del predio y manteniendo como parte del proyecto la vegetación natural del predio (área de conservación y área verde) en una superficie total de **245,870.11 m^2,** adicionalmente el área de: **734,597.13 m^2.** correspondiente al área vendible (vivienda) será desmontada de manera paulatina (10 años o más) que es lo que se prevé se desarrolle el proyecto.

Por lo mencionado previamente, podemos decir que como parte del proyecto se requerirá del desmonte y despalmen de una superficie total de **88,224.38 m^2** para la urbanización (vialidades y planta potabilizadora) del proyecto, lo que representa el 7.83 % del área total del predio y manteniendo como parte del proyecto la vegetación natural del predio en una superficie total de **1,038,930.95 m^2**. El área destinada al área vendible será desmontada de manera paulatina (10 años) que es lo que se prevé se desarrolle el proyecto.

Este proyecto de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán de 2014 (POETCY) se ubica en la unidad de gestión ambiental: **PRO14-SEL-C3** con una política de conservación con aprovechamiento de muy baja intensidad donde **es factible** el desarrollo de estos proyectos y de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán de 2023 (POETY) se ubica en la unidad de gestión ambiental **UGA022-PRES-MER**, donde los asentamientos humanos la infraestructura son incompatibles. También es relevante informar que, en el municipio de Progreso, Yucatán el Programa de desarrollo urbano municipal vigente es el de 1994, todos los demás que se han realizado no han entrado en vigor ya que ninguno ha realizado el procedimiento obligatorio marcado por la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Yucatán, y la zona de aplicación de este Programa de 1994 no abarca la zona donde se desarrollará este proyecto por lo que la viabilidad de este se basa en el POETY y el POETCY.

Mapa: POETCY



Por lo anterior la viabilidad para dar una licencia de uso de suelo (este documento otorga un derecho al promovente) se base en la normativa estatal vigente (POETCY).

UGA	Política	Actividades y Usos de suelo			Criterios de Regulación Ecológica
		Actuales	Compatibles	No Compatibles	
PRO14-SEL	C3	2, 3, 8, 9, 12, 16, 17, 25	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 16, 20, 21, 22, 23, 25, 28, 29	5, 10, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 24, 26, 27	5, 8, 10, 11, 13, 25, 27, 28, 29, 35, 39, 40, 41, 45, 46, 52, 55, 57, 58, 61, 62, 65

En la cual los usos de suelos compatibles son:

21. Turismo alternativo (hoteles, **vivienda multifamiliar** y servicios ambientalmente compatibles).

22. Vivienda Unifamiliar.

23. Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, venta de artesanías y servicios conexos).

25. Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán.

Ante lo anteriormente expuesto en los dos puntos anteriores es notable que las dos normativas estatales que aplican al proyecto: "Programa de Ordenamiento Ecológico del

Territorio del Estado de Yucatán (POETY del 2023); y el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY)" se contraponen.

Pero es el POETCY el Programa que sirve para analizar la viabilidad del proyecto por el Principio de Especialidad Normativa.

"Criterio de especialidad (lex specialis derogat legi generali), ante dos normas incompatibles, una general y la otra especial (o excepcional), prevalece la segunda, el criterio se sustenta en que la ley especial substrae una parte de la materia regida por la de mayor amplitud, para someterla a una reglamentación diversa (contraria o contradictoria).

Siendo en este caso el POETCY la norma especial (o excepcional).

Por otra parte, es importante recalcar que para la determinación de la FUA 188/2026 de fecha 31 de marzo de 2026 y notificada en abril del mismo año, se tomó en cuenta el POETCY de 2015, si se toma en cuenta que en diciembre de 2023 entra en vigor el nuevo POETY en la cual este desarrollo caería una parte en un área NO compatible para los desarrollos humanos es relevante establecer que este POETY de 2023 y el POETCY de 2015 son contradictorias

"CONFLICTO NORMATIVO. FORMA DE RESOLVER UN. Para resolver un conflicto normativo, debe estarse al principio de que, ante la contradicción de dos leyes, debe atenderse a la de mayor jerarquía y, en caso de ser iguales a lo que disponga la ley especial." Novena Época, Instancia: TRIBUNAL COLEGIADO DEL VIGESIMO CIRCUITO, Fuente: Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta, Tomo: III, Mayo de 1996, Tesis: XX.72 K, Página: 60

En este caso particular la Ley especial es el POETCY (es un programa de ordenamiento particular de la zona costera)

Así lo determinó la dependencia estatal encargada de la vinculación de la normativa estatal (IMDUT en la FUA 188/2026) de fecha 31 de marzo de 2026 y notificada en abril del mismo año.

Se forjará un pequeño almacén de materiales de construcción y herramientas, además del resguardo de los trabajadores en los tiempos de descanso y alimentación. Será construido a base de madera y láminas de cartón petrolizadas y estará a cargo de un vigilante. Una vez finalizada la construcción, será desmontada, dejando limpio el terreno y el material será llevado a otro sitio para su posterior reutilización. El almacén, deberá ser colocado en áreas desprovistas de vegetación.

Durante la construcción, se instalará letrinas portátiles para el servicio de los trabajadores, para lo cual se contratará a una empresa autorizada para su arrendamiento y mantenimiento permanente durante la etapa de construcción, las cuales deberán ser las encargadas de la limpieza o mantenimiento de los mismos, incluyendo la recolección, el traslado y tratamiento adecuado de las aguas residuales generadas. Será sumamente

importante, se instruya a los trabajadores y se vigile que no se realicen las necesidades fisiológicas al aire libre, dentro o fuera del área del proyecto.

Almacenes y bodegas: En esta área se resguardarán los materiales a utilizar en la obra, como son herramientas, maquinaria que esté fuera de operación, acero para las zapatas, guías para la colocación de pernos, entre otros. En algunas ocasiones habrá necesidad de almacenar algunos tubos y palas de los aerogeneradores en dichos almacenes.

El proyecto se desarrollará en los 2349 tablajes catastrales descritos anteriormente del municipio de Progreso, Yucatán zona en la cual se contará (se implementará) la infraestructura urbana y de servicios necesaria para la adecuada implementación del proyecto y de la demanda que este pudiera generar no producirá desabastos en la zona del proyecto. Con respecto a lo anterior, en los incisos siguientes se describen de manera general los servicios con los que se cuenta en el municipio.

a) Energía Eléctrica

El municipio de Progreso de acuerdo con el censo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) de 2020 cuenta con una cobertura de energía eléctrica del 99 % del total del área urbanizada.

Por otro lado, en el caso del requerimiento del proyecto Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Horizontal de tipo Público “**CHAKÁ**” se tiene que, dado que como su nombre indica únicamente prevé realizar la lotificación y la urbanización necesaria a los lotes y demás áreas a tenerse (vialidades, áreas de conservación y áreas verdes), como tal no se requerirá de energía eléctrica, dado que para el desarrollo del proyecto (etapas de Preparación del Sitio y de Construcción) se aprovechará la luz solar, ocupando horarios laborales que abarquen las primeras horas del día y previo a la puesta de sol, con lo que se evitará el uso de iluminación artificial y por tanto de energía eléctrica.

Aunado a lo anterior, se considera de importancia señalar que si bien el proyecto dotará de la infraestructura de urbanización eléctrica necesaria como: alumbrado público, redes eléctricas, entre otras, como parte de este no se prevé construcción de ninguna índole, y por tanto la utilización como tal de energía eléctrica durante la etapa de Operación y Mantenimiento no se contempla

b) Agua

El municipio de Progreso, de acuerdo con el censo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) de 2015 cuenta con una cobertura de agua potable es muy alta, especialmente en la zona urbana, alcanzando niveles superiores al 98 %. Es importante mencionar que el agua de progreso proviene de pozos de extracción ubicados en el municipio de Mérida con cárcamos de rebombeo.

Por otro lado, en el caso del requerimiento del proyecto Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Horizontal de tipo Público “**Chaká**” actividades de las etapas de Preparación del Sitio y de Construcción serán abastecidos por medio de la

contratación de pipas de agua cruda, teniéndose el almacenamiento temporal de recurso en contenedores apropiados como podrían ser por ejemplo tinacos de plástico, mientras que, para el caso del requerimiento de agua para el consumo humano, el requerimiento podrá ser satisfecho a través de la adquisición periódica de agua purificada en presentación de garrafones de 20 litros, los que podrán ser comprados en las tiendas existentes en el municipio de Progreso, Yucatán.

Por otro lado, de manera similar que, para el caso de la energía eléctrica, no se considera un requerimiento de agua entubada para ninguna de las actividades previstas por el proyecto, únicamente para el riego de las áreas verdes ubicadas dentro de las áreas la zona, sin embargo se tiene proyectado la construcción de una planta potabilizadora para la dotación de este líquido a las viviendas del proyecto y se está en la aprobación del proyecto por parte del Sistema Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Progreso (SMAPAP).

a) Telefonía

En cuanto a telefonía, el municipio de Progreso, Yucatán cuenta con servicio de Telefonía fija y móvil por lo que en el proyecto se podrá contar con la instalación de las redes necesarias para el abastecimiento de los servicios de telecomunicaciones hacia el predio del proyecto y los lotes que conformen el desarrollo inmobiliario, más, la utilización de dichas redes se tendrá de manera posterior, una vez se realice la venta y ocupación y uso de los lotes, actividad final que no se incluye como parte del presente proyecto y que corresponderá a cada uno de los propietarios de los lotes.

b) Vías de Acceso

No existe una cifra oficial única y pública que detalle de forma aislada la longitud total exacta de la red vial urbana y municipal de Progreso, Yucatán. El municipio cuenta con una superficie territorial de 270.10 km² e incluye importantes vías de comunicación como la carretera federal Mérida-Progreso (Mex-261) y proyectos logísticos como el Viaducto Elevado (con una longitud aproximada de 2.2 a 2.3 km

Recolección de Residuos Sólidos

En el municipio de Progreso, Yucatán, se cuenta con el servicio de recolección de residuos sólidos urbanos, servicio que no se prevé sea aprovechado a lo largo de las actividades de las etapas de Preparación del Sitio y de Construcción, dado que si bien se tendrá la generación de residuos sólidos urbanos con la presencia de personal humano y como parte de sus actividades de alimentación u otras, se plantea la colocación de contenedores de residuos recubiertos con bolsas plásticas y provistos de tapas, cuyos residuos se enviarán por conducto del promovente de manera periódica al sitio de disposición final adecuado más cercano, como podrá ser el basurero municipal de Progreso, Yucatán.

c) Recolección de Aguas Residuales

Durante la etapa de Preparación del sitio y construcción se instalarán baños portátiles para los trabajadores, los cuales serán rentados a una empresa debidamente constituida para este fin y esta empresa se encargará de la recolección y disposición final de estas aguas residuales en los sitios que tenga debidamente autorizado. Una vez se realice la venta y

ocupación y uso de los lotes, actividad final que no se incluye como parte del presente proyecto, cada uno de los futuros propietarios de los lotes será el encargado de la instalación del sistema de drenaje sanitario que en este caso particular por la naturaleza del proyecto (Lotificación y Urbanización de un desarrollo inmobiliario) en el cual se venderán los lotes para vivienda se propone un sistema de tratamiento de aguas residuales individuales (una planta de tratamiento tendría que pasar muchos años para su funcionamiento y que haya las suficientes viviendas (caudal de aguas residuales para ser tratadas)) con unos sistemas aprobados por el CICY y que se describe a continuación:

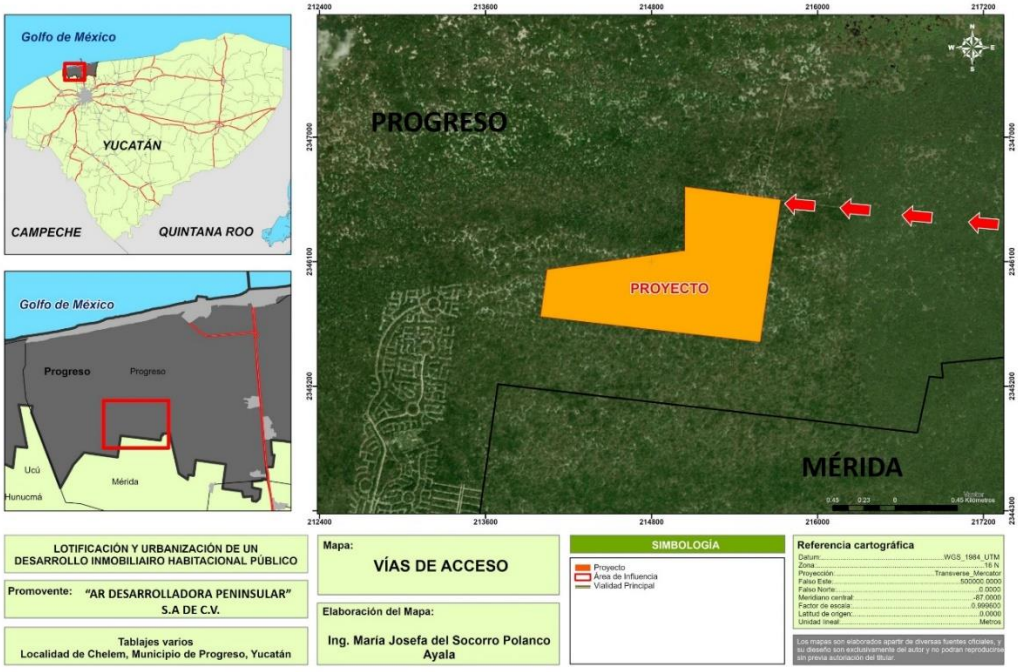
Se propone un sistema de tratamiento de aguas residuales a base de sistemas individuales, el bioelectrodepurador AQUOX que tienen una capacidad de tratar hasta 1600 lts de aguas residuales diarias y que son suficientes para tratar viviendas unifamiliares y que se proponen para tratar en cada lote de vivienda.

d) Hidrocarburos

La localidad y el municipio de Progreso, Yucatán, cuentan con estaciones de servicio para la recarga de combustibles, este requerimiento podrá ser adecuadamente abastecido a lo largo de las actividades de las etapas de Preparación del Sitio y de Construcción, durante las cuales se tendrá el requerimiento de hidrocarburos para el funcionamiento de los vehículos y la maquinaria pesada u otros equipos a utilizar. Al respecto, se considera de importancia señalar que no se prevé generar desabastos en la región a consecuencia de la implementación del proyecto.

Vías de acceso

Mapa: Vías de acceso al predio



Al predio donde se pretende realizar la obra, se puede acceder por la carretera federal número 261 denominada Mérida-Progreso, transitando de Norte-Sur hasta llegar al km 9.17 donde se encuentra la vialidad en condición de terracería, por la cual se transita 8.9 kilómetros en dirección oriente-poniente, hasta llegar al predio de análisis.

Colindancias

Tabla: Colindancia

COLINDANCIAS DEL POLÍGONO	
COLINDANCIA AL NORTE	**COLINDANCIA AL SUR**
	
COLINDANCIA AL PONIENTE	**COLINDANCIA AL ORIENTE**
	

Etapas y actividades

Etapa Preparación del sitio

Como parte de las actividades constructivas, del proyecto denominado Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Horizontal de tipo Público "**Chaká**" se prevé la ejecución de Preparación del Sitio cuyo objetivo principal, será proporcionar al sitio del proyecto de las condiciones adecuadas para la posterior habilitación o construcción de las infraestructuras o áreas previstas como parte del proyecto. Por lo anterior, se contemplan la ejecución de las siguientes actividades:

a. Limpieza del sitio.- Si bien el predio del proyecto se encuentra en relativa cercanía con asentamientos humanos o áreas con actividades antropogénicas, para minimizar las afectaciones por contaminantes que pudieran tenerse, a manera de actividad inicial se prevé llevar a cabo la limpieza de las superficies a intervenir, recolectando los residuos que pudieran generarse, colocándolos en contenedores con bolsas plásticas, para de manera posterior, enviar los residuos a un sitio de disposición final adecuado, como podría ser el basurero municipal de Progreso, Yucatán. A su vez, dado que la presente actividad comprenderá el inicio del proyecto, de forma simultánea se deberá llevar a cabo acciones para garantizar que las áreas a intervenir en el sitio del proyecto, se encuentre libre de ejemplares de fauna que puedan ser afectados por las actividades del proyecto, así como libre de especies de flora que pudieran estar enlistadas dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

b. Delimitación del área Como parte del proyecto se prevé el establecimiento de áreas que mantendrán la cobertura vegetal tanto de manera temporal (áreas vendibles) como permanente (áreas de conservación y áreas verdes), en las que se prevé la preservación de las condiciones y elementos abióticos y bióticos existentes y por tanto los servicios ambientales del área, por lo que, con la finalidad de evitar daños a la vegetación de estas áreas por las actividades del proyecto, se llevará a cabo la delimitación física de los límites colindantes a las áreas (vialidades) susceptibles de afectación por las actividades del proyecto.

La delimitación de estas áreas se llevará por medio de trazos topográficos, que permitan establecer de manera adecuada y especifica las áreas propuestas en el plano del proyecto, cuyo marcaje se podrá establecer por medio de estacas o postes de madera y/o postes de hormigón, que serán unidos por cuerdas y/o alambre, a fin de brindar una referencia a los operadores de la maquinaria a implementar, para que no afecten la vegetación de las áreas no autorizadas.

La unión de los postes o estacas utilizadas para la delimitación de las áreas en las que se preservará vegetación natural del sitio deberá ser establecida a una altura mínima de 40 cm a partir del límite natural del suelo para permitir el libre paso de la fauna.

c. Rescate y reubicación de flora y fauna.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna se deberá de considerar la preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial (LGEEPA, reforma del 2007, art. 79). Por tal motivo toda obra que se ejecute deberá hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies.

El objetivo principal de este programa es presentar las acciones propuestas para la protección, de la flora y fauna presente en el área y que se verá afectada por las actividades de desmonte y despalme provocado por la preparación del terreno. (se adjuntan como anexos a este los programas de reubicación de flora y fauna del proyecto.

d. Desmonte y Despalme.- Se prevé la realización de actividades propias de Desmonte y Despalme, que ocasionarán la pérdida de vegetación (Desmonte) y, (Despalme), las cuales serán desarrolladas de manera exclusiva en las áreas en las que se prevé implementar la infraestructura para la operación del Desarrollo Inmobiliario, es decir, en las áreas de ocupación del área de uso de las vialidades, infraestructura dentro de las cuales está el área establecida para la potabilización del agua potable.

Debido a la pérdida de vegetación se considera que las actividades de desmonte y despalme serán las que mayor afectación ambiental tendrán al sitio y área del proyecto, por lo que a fin de evitar la pérdida de equilibrio ecológico, se considera la implementación del proyecto en cinco etapas a fin de que dicha pérdida de vegetación se lleve a cabo de manera paulatina, aunado a la ejecución de medidas de prevención y mitigación, que ayuden a minimizar las afectaciones ambientales que el proyecto pueda generar, dentro de las cuales se prevé que el desmonte se lleve en una sola dirección, pudiendo variar de acuerdo al punto de inicio de dichas actividades respecto al área de la vialidad del proyecto a implementar.

Con base en lo anterior, se puede decir, que las actividades de desmonte consistirán en la eliminación de la cobertura vegetal de toda la superficie en donde será implementada la infraestructura del proyecto. Sin embargo, se procederá a la remoción de vegetación mediante las técnicas manuales y maquinaria (Picadora). Esta actividad será realizada con base en la normatividad establecida por la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT) en sus lineamientos: N-CTR-CAR-1-01-001/00 referida al Desmonte y N-CTR-CAR-1-01-002/00 referida al Despalme.

El tipo de vegetación a afectar con la implementación de las actividades de desmonte y despalme será de tipo Secundaria arbustivo y arbóreo derivado de Selva Baja Caducifolia, por lo que se prevé que los residuos a generar por dicha actividad serán los propias del arbolado (troncos, ramas, hojas y raíces) y suelo con gran cantidad de nutrientes (capa superficie de despalme), por lo que los residuos que por su volumen y características puedan ser utilizados como composta, deberán ser almacenados dentro de las áreas de generación para su posterior esparcimiento en las áreas verdes del

proyecto y en caso de excedentes, estos deberán ser retirados del sitio del proyecto en camiones de volteo y enviados a sitios de disposición final adecuados, como podrán ser bancos de materiales en su etapa de restauración y/o el sitio que la autoridad determine.

e. Excavación, Nivelación y Compactación.- Este tipo de actividades serán desarrolladas de acuerdo al tipo de infraestructura a establecer como parte del proyecto objeto de la presente MIA-P, denominado Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Horizontal de tipo público "**CHAKÁ**" misma que se detallan a continuación.

• **Lotificación**: La división de los 2349 tablajes que conforma el proyecto, como ha sido manifestado previamente, se prevé exclusivamente por medio del marcaje de los límites de cada lote por medio de la colocación de postes de hormigón, por lo que para su colocación será necesaria la realización de actividades de excavación a poca profundidad (de 20 a 30 cm) para el encaje y cimentación de dichos postes.

Las excavaciones previstas para las actividades de lotificación, dada la poca profundidad requerida, se prevé sean realizadas de manera manual, con apoyo de herramienta menor, como picos y palas. Los residuos de dichas excavaciones dado los volúmenes esperados, se deberán colocar de manera adyacente a las excavaciones, a fin de promover su reutilización en caso de requerir material para relleno de las mismas posterior a la colocación de los postes de lotificación y en caso de sobrantes se deberán esparcir en las áreas contiguas.

• **Urbanización**: Debido a que las actividades de urbanización previstas incluyen la instalación de las redes de servicios urbanos, como podrían ser de energía eléctrica y alumbrado público (redes eléctricas), u otras (drenaje pluvial o redes de telecomunicaciones), se prevé la realización de excavaciones con apoyo de maquinaria pesada de tipo zanjadora, la cual además de abrir las zanjas con las dimensiones adecuadas para el tendido de las redes a implementar, coloca los residuos generados por dichas excavaciones de manera adyacente a las mismas, lo que permite su reutilización en los rellenos requeridos posteriores al tendido de la tubería de las redes. En caso de que el material resultante de las excavaciones de las zanjas de urbanización cuente con sobrantes posterior al relleno de las mismas, dichos residuos se deberán utilizar para el relleno y nivelación de las áreas en que se requiera de este tipo de material o bien en la conformación de las vialidades.

• **Vialidades**: Para la conformación de las vialidades (calles y banquetas), no se prevé la realización de actividades de excavación, sin embargo, se prevé el requerimiento de actividades de nivelación y compactación, las cuales serán realizadas con la finalidad de brindar al terreno en que se tendrá la construcción de infraestructura de las condiciones adecuadas para tal actividad. Para esto, se tendrá el volcado de materiales pétreos en el terreno por medio de maquinaria pesada como podría ser una motoconformadora, y posteriormente se realizará la compactación por medio de maquinaria como una

vibrocompactadora o una vibroconformadora. Para esta actividad, podrán aprovecharse los materiales pétreos sobrantes de las excavaciones descritas de manera precedente. La nivelación de caminos y plataformas se hará con las tolerancias y especificaciones de nivelación delimitadas en el inciso referente a líneas y niveles de la Norma N-CTR-CAR-1-04-002/00 relativa a sub-bases y bases.

Como condicionantes generales del trazado se considerará una pendiente máxima del 10% en los accesos viales durante la construcción y operación. El radio mínimo utilizado en las curvas será de 60 m. También se tomará en cuenta la necesidad de compensar los volúmenes de excavación con los de terraplén.

Al ser un desarrollo inmobiliario de tipo público, las vialidades tendrán las dimensiones que marca el Reglamento de la Ley de Desarrollos inmobiliarios.

f. Drenaje Pluvial.- Este se realizará por medio de cajas colectoras dentro de los cuales se ubicarán pozos pluviales establecidos en los puntos previamente determinados por los niveles del terreno, y se adecuarán a lo determinado por el reglamento de construcción del municipio de Progreso en cuanto a profundidad de estos y las dimensiones de las rejillas colectoras.

g. Construcción de infraestructura.- En esta etapa se tendrán dos pozos de abastecimiento previa obtención de su autorización por parte de la CNA que abastecerá a la planta potabilizadora que se construirá para la distribución de éste por la red de agua potable hacia los lotes.

h. Reforestación.- Este se llevará a cabo en las áreas determinadas como áreas verdes y se realizará con plantas endémicas de la región prefiriendo aquellas de hábito arbustivo o arbóreo. Los ejemplares para utilizar deberán provenir de viveros, seleccionándose aquellos individuos juveniles, libres de plagas y vigorosos, para así asegurar una mayor probabilidad de supervivencia y establecimiento de estos. Asimismo, en las áreas verdes que sufran algún tipo de deterioro, se deberá mantener el estrato arbóreo y arbustivo existente, a fin de que las actividades de reforestación sean realizadas únicamente como enriquecimiento para dichas áreas.

Etapa de Construcción

El programa general de trabajo para la construcción del proyecto de acuerdo al cronograma de actividades expuesto anteriormente se estima cubra un período de **120 meses**.

Como parte de la etapa de Construcción, se llevarán a cabo actividades enfocadas a acondicionar cada uno de los 1,785 lotes de vivienda que se tendrán, así como el brindar la urbanización necesaria para el conjunto. Por lo anterior, se prevén dos sub-etapas: la sub-etapa de Lotificación y la sub-etapa de Urbanización, cuyas actividades son descritas de manera siguiente.

a. **Lotificación.-** La sub-etapa de Lotificación abarca actividades que permitirán brindar de las condiciones adecuadas a cada uno de los 1,785 lotes de dimensiones variables pero el promedio es de 450 m^2 previstos como parte del presente proyecto. Por lo anterior, la finalidad de esta es el marcaje de los límites de los lotes, por medio de la colocación de Postes de hormigón, las cuales se describen a continuación.

• POSTES DE HORMIGÓN: Los postes de hormigón podrán ser colocados de manera tal que se permita una delimitación temporal de cada uno de los 1,785 lotes ara vivienda contemplados por el proyecto. Para la colocación de los postes de hormigón, se realizarán cimentaciones que permitan la adecuada fijación de los postes de hormigón y a la vez, un retiro sencillo. Por lo anterior, de manera manual y con ayuda de herramienta menor, se harán pocetas de un diámetro aproximado de 20 a 30 cm, de baja profundidad (máxima de 30 cm), en las que se colocarán los postes y se efectuará la cimentación a base de concreto y grava.

b. **Urbanización.-** La sub-etapa de Urbanización, como su nombre indica, comprende actividades enfocadas a dotar al Desarrollo Inmobiliario de la infraestructura de urbanización requerida para su correcta operación, lo cual incluye las instalaciones de redes de servicios urbanos necesarias para garantizar el correcto abastecimiento de dichos servicios a los 1,785 lotes de vivienda, y la infraestructura vial.

Toda vez que el proyecto constituye un desarrollo inmobiliario de carácter público, las actividades a desarrollar durante la sub-etapa de urbanización son:

El proyecto contará con vialidades tanto la de acceso al predio como las internas para comunicar a cada uno de los lotes. Dentro de estas vialidades serán instaladas las redes agua potable, energía eléctrica, alumbrado público, red de drenaje pluvial y el sistema de tratamiento de las aguas residuales del desarrollo serán tratadas a base de sistemas individuales que se instalarán en cada uno de los lotes de vivienda cuando sean ocupados y se construyan las viviendas quedando de la siguiente manera:

AGUA POTABLE

Se obtendrá el agua por medio de 2 pozos de abastecimiento previa obtención de la autorización de estos ante la CNA que abastecerá la planta de potabilización que se construirá y la distribución a esta a través de las redes, el proyecto de agua potable será previamente aprobado por el Sistema municipal de agua potable y alcantarillado de Progreso (SMAPAP) y se construirá una red de agua potable para abastecer a cada uno de lotes del desarrollo.

Tabla: Coordenadas de la planta potabilizadora

COORDENADAS UTM DE LA PLANTA POTABILIZADORA		
VÉRTICE	X	Y
1	215118.7563	2346623.671
2	215116.6112	2346608.825
3	215111.42	2346608.902
4	215113.7905	2346626.363
5	215117.0605	2346625.919
6	215118.7563	2346623.671

Red Hidráulica.- Se prevé la instalación de la red hidráulica o de agua potable (que se conectará de la planta potabilizadora, previa aprobación del proyectopor la SMAPAP que conecte cada uno de los lotes o áreas del proyecto que lo requieran, cuyo proceso constructivo será:

1. Trazo de las líneas de corte el cual se marcará con cal hidratada

2. Excavación de zanjas para línea de conducción con máquinas zanjadoras con un ancho de banda de 60 cm.

3. Extracción de cajas de operaciones con retro excavadoras de neumáticos con martillo hidráulico.

4. Tendido de plantilla para recibir tubería a base de material producto de las excavaciones, incluye selección y cribado del material de relleno.

5. Suministro y tendido de tubería (en este caso la tubería es de PVC hidráulico de diferentes diámetros 6", 4" y 2 ½") y piezas especiales (de PVC y FoFo).

6. Colocación de tomas de agua sencilla en tubería de 2½" con abrazadera de 2½" por ½', adaptador de compresión de ½', poliducto de RD-9 de ½', tubería galvanizada de ½" y accesorios galvanizados de ½".

7. Relleno apisonado con material seleccionado producto de las excavaciones sobre la tubería según especificaciones de la autoridad correspondiente.

8. Relleno a volteo con material seleccionado producto de las excavaciones según especificaciones de la autoridad correspondiente.

9. Construcción de cajas de operaciones y atraques, según normas de la autoridad correspondiente.

10. Pruebas de presión en tuberías a 7 kg/cm2 con la utilización de bombas de pruebas y medidores de presión.

11. Pruebas de Presión en tuberías a 3.5 kg/cm2 con la utilización de bombas de pruebas y medidores de presión. Este sistema independiente se realizará para que en un futuro cada vivienda pueda conectarse a esta red de infraestructura.

Red de energía eléctrica

Como parte del proyecto se contempla el tendido de la red de energía eléctrica y la interconexión de los lotes o áreas del proyecto que lo requieran, con el sistema de que se está construyendo para llevar la infraestructura eléctrica hasta pie del lote del proyecto, cuyo proyecto ya se está viendo la aprobación ante la CFE.

1. Trazo con cal hidratada de las líneas de conducción subterráneas.

2. Excavación de zanjas para alojar tubería de conducción eléctrica según normas de CFE.

3. Excavación para poste tipo PC-11-700

4. Suministro y construcción de banco de duetos (tubería para conducción eléctrica de baja tensión subterránea).

5. Tendido de líneas aéreas y vestido de postes con todos sus herrajes y retenidas. 6. Montaje de transformadores con la utilización de 1 grúa.

7. Perforación de tierras físicas con la utilización de perforadoras tipo Trae-dril.

8. Tendido de cable Mut 6 para tierra física.

9. Suministro y colocación de acometidas eléctricas domiciliarias.

Instalación eléctrica. En el acceso se instalará la red eléctrica oculta, por pisos, muros y plafones.

Alumbrado Público.- Se instalará en las vialidades y este será acorde al proyecto aprobado por la CFE.

Sistema de tratamiento de aguas residuales.- Se propone un sistema de tratamiento de aguas residuales a base de sistemas individuales, el bioelectrodepurador AQUOX que se instalarán en cada lote de vivienda. Estos sistemas son un:

- Equipo para el tratamiento de aguas residuales para su descarga al suelo (pozo de absorción o infiltración) así como al drenaje.
- Funciona por la implementación de CELDAS DE COMBUSTIBLE MICROBIA-NAS. No requiere químicos ni bacterias.

Estos sistemas tienen los siguientes beneficios:

- Su desempeño es superior al de un biodigestor ya que limpia el agua residual en un 95%.

- Puede ser instalado en viviendas que no cuentan con un sistema de drenaje.
- No requiere químicos ni agregar bacterias.
- Previene la existencia de focos de infección.
- Cuida el medio ambiente al prevenir la contaminación de los mantos acuíferos. Es el único que cumple con las normas vigentes: NOM-001-SEMARNAT-2021, NOM006-CONAGUA-1997 y PROY-NOM-006-CONAGUA-2022, de manera autónoma.

Drenaje Pluvial.- El drenaje pluvial será conformados básicamente por pozos de absorción, distribuidos a lo largo de las vialidades del Conjunto habitacional. Para su construcción, se tendrá la perforación de pozos con brocal y tapa, según las especificaciones en cuanto a dimensiones y profundidad establecidas en el reglamento de construcciones del municipio de Progreso. A la vez, como parte de estos se tendrá la construcción de cajas areneras o cajas colectoras con rejilla de acero electroforjado, la cual deberá permitir el paso del agua pluvial y evitar la entrada de residuos o de elementos sólidos.

Vialidades (Guarniciones y Banquetas): Como parte de esta actividad, se prevé tanto la construcción de la vialidad de acceso al desarrollo, así como las vialidades interiores, que garanticen el acceso adecuado a cada uno de los lotes y áreas que conformen el Desarrollo habitacional “CHAKÁ”, mismas que serán equipados con banquetas, guarniciones, y demás elementos de circulación vehicular o peatonal.

La construcción de las vialidades será a base de asfalto, comprendido una capa subrasante, una capa base, riego de impregnación con emulsión catiónica ECI-60 o similar a razón de 1 lt/m2 aproximadamente, un riego de liga con emulsión asfáltica catiónica de rompimiento rápido (ECR-60. ECR-65 O ECR-70) uniforme en un aproximado de 0.8 lt/m2 y finalmente, el tendido de concreto asfáltico para la conformación de la carpeta asfáltica.

Las banquetas y guarniciones se tendrán a los alrededores de las vialidades, y estas se conformarán por el trazado y nivelación del terreno, el cimbrado de las guarniciones y su colado con concreto con resistencia mínima de F'C = 150 kg/cm^2, el relleno de las banquetas y su compactación, así como el posterior colado con concreto de resistencia mínima de F'C = 150 kg/cm^2. A la vez como parte de esta actividad se prevé la colocación de la señalización correspondiente en cuanto a los sentidos del tráfico, la nomenclatura vial, la señalización informativa o restrictiva, entre otros. Además, se considera de importancia señalar que se contempla la construcción de infraestructura que permita el adecuado acceso a personas en situación de discapacidad motriz, como son rampas en banquetas.

Recolección de Residuos sólidos.- La Recolección de los residuos sólidos que se generarán en la etapa de construcción, así como la de funcionamiento será realizado en la etapa de construcción por la empresa propietaria del predio donde se desarrollará el proyecto y en la etapa de funcionamiento este estará a cargo por una empresa que determine el municipio, el destino final de estos desechos sólidos será el basurero municipal de Progreso.

Señalética.- El Desarrollador será el encargado de instalar toda la señalética que requiera este desarrollo habitacional para que tenga un buen funcionamiento para el bienestar y comodidad de sus habitantes.

• **REFORESTACIÓN.-** Con la finalidad de promover una buena calidad paisajista al Desarrollo Inmobiliario "**CHAKÁ**", y principalmente contribuir en la recuperación de los servicios ambientales que puedan perderse por la conformación de las vialidades del proyecto, se prevé la implementación de actividades de reforestación en las áreas verdes y de conservación establecidas dentro del mismo, en cuyas áreas, en caso de ser posible, se mantendrá el estrato arbóreo y arbustivo existente, a fin de que las actividades de reforestación sean realizadas únicamente como enriquecimiento para dichas áreas.

Las actividades de reforestación serán descritas a través de la implementación de un programa de reforestación, anexo al documento.

Etapa de operación y mantenimiento

Las actividades de la etapa de Operación y Mantenimiento que serán desarrolladas como parte de del proyecto denominado Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Público "Chaká" se prevé únicamente la venta de los lotes que conformen el Desarrollo Inmobiliario y de manera adicional conservar en buen estado la infraestructura que será edificada, para lo cual se implementarán actividades de mantenimiento.

De acuerdo con lo anterior, a continuación, se presenta las actividades de la etapa de Operación y mantenimiento que serán desarrolladas como parte del proyecto.

A. **COMERCIALIZACIÓN (DE LOTES).-** Como parte de la presente actividad, únicamente se prevé la venta de los 1,785 lotes de vivienda que conformarán el Desarrollo Inmobiliario "Chaká", cuya comercialización, se prevé inicien al menos doce meses antes de la conclusión de las actividades constructivas de la establecida como primera etapa constructiva del proyecto, las cuales es importante mencionar serán ejecutadas en las oficinas administrativas del promovente, sin hacer uso del sitio del proyecto, mismas que continuaran durante toda la ejecución de las etapas constructivas subsecuentes, esperando de este modo que al concluir la quinta etapa constructivas, todo el desarrollo haya sido vendido en su totalidad.

Al respecto, se considera de importancia señalar que el presente proyecto no prevé actividades que impliquen la construcción de infraestructura habitacional o comercial en los lotes, y que esta actividad podrá variar de acuerdo con el uso que pretenda cada futuro propietario, por lo que de manera individual deberán tramitar las autorizaciones requeridas para de manera posterior realizar la ocupación y/o edificación de infraestructura.

B. **MANTENIMIENTOS.-** Las actividades de mantenimiento a implementar como parte del proyecto, se llevarán a cabo en las infraestructuras a construir como podrían ser los

muretes de acometida, las guarniciones y banquetas, vialidades, drenajes pluviales, áreas reforestadas.

Los mantenimientos a implementar como parte del proyecto se contemplan de dos tipos: Preventivos y correctivos. Los mantenimientos preventivos se prevén de manera periódica, los cuales consistirán en el riego de las áreas verdes establecidas dentro del área común, así como la revisión de la infraestructura para corroborar se encuentra en condiciones adecuadas para su operación y en caso de detectar alguna imperfección, sea reparada de manera inmediata; a diferencia de los mantenimientos correctivos que se prevén implementar cuando se presenten daños imprevistos hasta las instalaciones o infraestructura del conjunto.

Indicar las obras temporales previstas

Se forjará un pequeño almacén de materiales de construcción y herramientas, además del resguardo de los trabajadores en los tiempos de descanso y alimentación. Será construido a base de madera y láminas de cartón petrolizadas y estará a cargo de un vigilante. Una vez finalizada la construcción, será desmontada, dejando limpio el terreno y el material será llevado a otro sitio para su posterior reutilización. El almacén, deberá ser colocado en áreas desprovistas de vegetación.

Durante la construcción, se instalará letrinas portátiles para el servicio de los trabajadores, para lo cual se contratará a una empresa autorizada para su arrendamiento y mantenimiento permanente durante la etapa de construcción, las cuales deberán ser las encargadas de la limpieza o mantenimiento de los mismos, incluyendo la recolección, el traslado y tratamiento adecuado de las aguas residuales generadas. Será sumamente importante, se instruya a los trabajadores y se vigile que no se realicen las necesidades fisiológicas al aire libre, dentro o fuera del área del proyecto.

Almacenes y bodegas: En esta área se resguardarán los materiales a utilizar en la obra, como son herramientas, maquinaria que esté fuera de operación, acero para las zapatas, guías para la colocación de pernos, entre otros. En algunas ocasiones habrá necesidad de almacenar algunos tubos y palas de los aerogeneradores en dichos almacenes.

Indicar los tipos de obras o actividades del proyecto conforme al artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental

De acuerdo con sus características, el proyecto, al contemplar la conformación de un desarrollo inmobiliario, puede considerarse dentro de lo establecido en el Artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental en su inciso Q, que a la letra indica lo siguiente:

“Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS: Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles,

rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros."

Inversión

La inversión total para el desarrollo del proyecto es de $120,000,000.00 (Ciento veinte millones 00/100 M.N.), la cual incluye el presupuesto destinado para las medidas preventivas, de mitigación y compensación de los impactos ambientales, que es aproximadamente de $7,260,000 (siete millones, doscientos sesenta mil pesos 00/100 M.N.).

Tabla: Inversión del proyecto

Inversión en pesos	Total	Infraestructura	Costos por la implementación de medidas de Prevención y mitigación
	$120,000,000 M.N	$112,740,000.00 M.N	$7,260,000.00 M.N

Duración estimada del proyecto (conforme al cronograma de trabajo)

El proyecto denominado Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Horizontal de tipo Público "**CHAKÁ**", objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular, como ha sido señalado con anterioridad, prevé su implementación en un periodo estimado de 10 años (120 meses), en los cuales se ejecutarán las actividades necesarias para alcanzar sus objetivos (lotificación y urbanización).

Es importante recalcar, que el tiempo establecido (10 años) para la ejecución del proyecto, se prevé con la finalidad de que las actividades de Lotificación y principalmente las de Urbanización que requerirán la pérdida de cobertura vegetal, sean desarrolladas por etapas a fin de promover la pérdida de cobertura vegetal de manera paulatina, permitiendo la adaptación y/o reubicación de manera natural de la fauna que pueda presentarse en el sitio del proyecto.

En la siguiente tabla se presenta el calendario de ejecución de obra, para promover la pérdida paulatina de vegetación por las actividades de urbanización que se tendrá como parte del proyecto.

Se prevé que la lotificación y urbanización se realice en **4 etapas;** de dos años y medio cada etapa, de acuerdo a la planeación que se tiene para la comercialización de los lotes, por lo que las actividades del proyecto serán las mismas para cada etapa.

Tabla 1: Programa de ejecución de obra

ACTIVIDAD	ETAPA 1									
	TRIMESTRES									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LIMPIEZA DEL SITIO										
DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE CONSERVACIÓN										
RESCATE DE FLORA Y FAUNA										
DESMONTE Y DESPALME										
EXCAVACIÓN, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN										
VIALIDADES Y REDES DE INFRAESTRUCTURA										
DRENAJE PLUVIAL										
CONSTRUCCIÓN DE PLANTA POTABILIZADORA										
REFORESTACIÓN										
COMERCIALIZACIÓN DE LOTES										
MANTENIMIENTO										

Elaboración propia.

ACTIVIDAD	ETAPA 1										ETAPA 2										ETAPA 3										ETAPA 4									
	TRIMESTRES										TRIMESTRES										TRIMESTRES										TRIMESTRES									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LIMPIEZA DEL SITIO																																								
DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE CONSERVACIÓN																																								
RESCATE DE FLORA Y FAUNA																																								
DESMONTE Y DESPALME																																								
EXCAVACIÓN, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN																																								
VIALIDADES Y REDES DE INFRAESTRUCTURA																																								
DRENAJE PLUVIAL																																								
CONSTRUCCIÓN DE PLANTA POTABILIZADORA																																								
REFORESTACIÓN																																								
COMERCIALIZACIÓN DE LOTES																																								
MANTENIMIENTO																																								

Elaboración propia.

Como se ve en el calendario general de obra las actividades de la etapa de Operación y Mantenimiento previstas como parte del presente proyecto serán exclusivamente las de comercialización y mantenimiento de la infraestructura y las áreas verdes, cuya comercialización, se prevé inicien al menos nueve meses antes de la conclusión de las actividades constructivas de la primera etapa, hasta concluir la tercera etapa se prevé que se termine la construcción de la infraestructura y la comercialización de los lotes. El mantenimiento iniciara en los últimos tres trimestres de cada etapa de cada etapa.

Es importante mencionar, que la ocupación o uso que le den los futuros propietarios a los lotes que conformen el Desarrollo Inmobiliario, no formará parte de las actividades previstas para el presente proyecto y, por tanto, de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, por lo que cada propietario deberá solicitar las autorizaciones correspondientes, previo al desarrollo de sus actividades.

Con base a lo anterior, se puede decir que las actividades Operativas del Desarrollo Inmobiliario, se prevé comiencen a partir del primer año del proyecto, las cuales se espera sean desarrolladas por al menos 50 años, dado que la infraestructura a implementarse como parte del proyecto recibirá los mantenimientos preventivos y correctivos necesarios para alargar su vida útil.

Como parte de las actividades constructivas, del proyecto denominado Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Horizontal de tipo Público "**CHAKÁ**" se prevé la ejecución de Preparación del Sitio cuyo objetivo principal, será proporcionar al sitio del proyecto de las condiciones adecuadas para la posterior habilitación o construcción de las infraestructuras o áreas previstas como parte del proyecto. Por lo anterior, se contemplan la ejecución de las siguientes actividades:

a. **Limpieza del sitio.-** Si bien el predio del proyecto se encuentra en relativa cercanía con asentamientos humanos o áreas con actividades antropogénicas, para minimizar las afectaciones por contaminantes que pudieran tenerse, a manera de actividad inicial se prevé llevar a cabo la limpieza de las superficies a intervenir, recolectando los residuos que pudieran generarse, colocándolos en contenedores con bolsas plásticas, para de manera posterior, enviar los residuos a un sitio de disposición final adecuado, como podría ser el basurero municipal de Progreso Yucatán. A su vez, dado que la presente actividad comprenderá el inicio del proyecto, de forma simultánea se deberá llevar a cabo acciones para garantizar que las áreas a intervenir en el sitio del proyecto, se encuentre libre de ejemplares de fauna que puedan ser afectados por las actividades del proyecto, así como libre de especies de flora que pudieran estar enlistadas dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

b. **Delimitación del área** Como parte del proyecto se prevé el establecimiento de áreas que mantendrán la cobertura vegetal tanto de manera temporal (áreas vendibles) como permanente (áreas de conservación y áreas verdes), en las que se prevé la preservación de las condiciones y elementos abióticos y bióticos existentes y por tanto los servicios ambientales del área, por lo que, con la finalidad de evitar daños a la vegetación de estas áreas por las actividades del proyecto, se llevará a cabo la delimitación física de los límites colindantes a las áreas (vialidades) susceptibles de afectación por las actividades del proyecto.

La delimitación de estas áreas se llevará por medio de trazos topográficos, que permitan establecer de manera adecuada y especifica las áreas propuestas en el plano del proyecto, cuyo marcaje se podrá establecer por medio de estacas o postes de madera y/o postes de hormigón, que serán unidos por cuerdas y/o alambre, a fin de brindar una referencia a los operadores de la maquinaria a implementar, para que no afecten la vegetación de las áreas no autorizadas.

La unión de los postes o estacas utilizadas para la delimitación de las áreas en las que se preservará vegetación natural del sitio deberá ser establecida a una altura mínima de 40 cm a partir del límite natural del suelo para permitir el libre paso de la fauna.

c. **Rescate y reubicación de flora y fauna.-** Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna se deberá de considerar la preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial

(LGEEPA, reforma del 2007, art. 79). Por tal motivo toda obra que se ejecute deberá hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies.

El objetivo principal de este programa es presentar las acciones propuestas para la protección, de la flora y fauna presente en el área y que se verá afectada por las actividades de desmonte y despalme provocado por la preparación del terreno. (se adjuntan como anexos a este los programas de reubicación de flora y fauna del proyecto.

d. Desmonte y Despalme.- Se prevé la realización de actividades propias de Desmonte y Despalme, que ocasionarán la pérdida de vegetación (Desmonte) y, (Despalme), las cuales serán desarrolladas de manera exclusiva en las áreas en las que se prevé implementar la infraestructura para la operación del Desarrollo Inmobiliario, es decir, en las áreas de ocupación del área de uso de las vialidades, equipamiento dentro de las cuales está la casa club y otras amenidades.

Debido a la pérdida de vegetación se considera que las actividades de desmonte y despalme serán las que mayor afectación ambiental tendrán al sitio y área del proyecto, por lo que a fin de evitar la pérdida de equilibrio ecológico, se considera la implementación del proyecto en cinco etapas a fin de que dicha pérdida de vegetación se lleve a cabo de manera paulatina, aunado a la ejecución de medidas de prevención y mitigación, que ayuden a minimizar las afectaciones ambientales que el proyecto pueda generar, dentro de las cuales se prevé que el desmonte se lleve en una sola dirección, pudiendo variar de acuerdo al punto de inicio de dichas actividades respecto al área de la vialidad del proyecto a implementar.

Con base en lo anterior, se puede decir, que las actividades de desmonte consistirán en la eliminación de la cobertura vegetal de toda la superficie en donde será implementada la infraestructura del proyecto. Sin embargo, se procederá a la remoción de vegetación mediante las técnicas manuales y maquinaria (Picadora). Esta actividad será realizada con base en la normatividad establecida por la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT) en sus lineamientos: N-CTR-CAR-1-01-001/00 referida al Desmonte y N-CTR-CAR-1-01-002/00 referida al Despalme.

El tipo de vegetación a afectar con la implementación de las actividades de desmonte y despalme será de tipo Secundaria arbustivo y arbóreo derivado de Selva Baja Caducifolia, por lo que se prevé que los residuos a generar por dicha actividad serán los propias del arbolado (troncos, ramas, hojas y raíces) y suelo con gran cantidad de nutrientes (capa superficie de despalme), por lo que los residuos que por su volumen y características puedan ser utilizados como composta, deberán ser almacenados dentro de las áreas de generación para su posterior esparcimiento en las áreas verdes del proyecto y en caso de excedentes, estos deberán ser retirados del sitio del proyecto en camiones de volteo y enviados a sitios de disposición final adecuados, como podrán ser bancos de materiales en su etapa de restauración y/o el sitio que la autoridad determine.

e. Excavación, Nivelación y Compactación.- Este tipo de actividades serán desarrolladas de acuerdo al tipo de infraestructura a establecer como parte del proyecto objeto de la presente MIA-P, denominado Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Horizontal de tipo Público "**CHAKÁ**" misma que se detallan a continuación.

• **Lotificación**: La división de los tablajes que conforma el proyecto, como ha sido manifestado previamente, se prevé exclusivamente por medio del marcaje de los límites de cada lote por medio de la colocación de postes de hormigón, por lo que para su colocación será necesaria la realización de actividades de excavación a poca profundidad (de 20 a 30 cm) para el encaje y cimentación de dichos postes.

Las excavaciones previstas para las actividades de lotificación, dada la poca profundidad requerida, se prevé sean realizadas de manera manual, con apoyo de herramienta menor, como picos y palas. Los residuos de dichas excavaciones dado los volúmenes esperados, se deberán colocar de manera adyacente a las excavaciones, a fin de promover su reutilización en caso de requerir material para relleno de las mismas posterior a la colocación de los postes de lotificación y en caso de sobrantes se deberán esparcir en las áreas contiguas.

• **Urbanización**: Debido a que las actividades de urbanización previstas incluyen la instalación de las redes de servicios urbanos, como podrían ser de energía eléctrica y alumbrado público (redes eléctricas), u otras (drenaje pluvial o redes de telecomunicaciones), se prevé la realización de excavaciones con apoyo de maquinaria pesada de tipo zanjadora, la cual además de abrir las zanjas con las dimensiones adecuadas para el tendido de las redes a implementar, coloca los residuos generados por dichas excavaciones de manera adyacente a las mismas, lo que permite su reutilización en los rellenos requeridos posteriores al tendido de la tubería de las redes. En caso de que el material resultante de las excavaciones de las zanjas de urbanización cuente con sobrantes posterior al relleno de las mismas, dichos residuos se deberán utilizar para el relleno y nivelación de las áreas en que se requiera de este tipo de material o bien en la conformación de las vialidades.

• **Vialidades**: Para la conformación de las vialidades (calles y banquetas), no se prevé la realización de actividades de excavación, sin embargo, se prevé el requerimiento de actividades de nivelación y compactación, las cuales serán realizadas con la finalidad de brindar al terreno en que se tendrá la construcción de infraestructura de las condiciones adecuadas para tal actividad. Para esto, se tendrá el volcado de materiales pétreos en el terreno por medio de maquinaria pesada como podría ser una motoconformadora, y posteriormente se realizará la compactación por medio de maquinaria como una vibrocompactadora o una vibroconformadora. Para esta actividad, podrán aprovecharse los materiales pétreos sobrantes de las excavaciones descritas de manera precedente.

La nivelación de caminos y plataformas se hará con las tolerancias y especificaciones de nivelación delimitadas en el inciso referente a líneas y niveles de la Norma N-CTR-CAR-1-04-002/00 relativa a sub-bases y bases.

Como condicionantes generales del trazado se considerará una pendiente máxima del 10% en los accesos viales durante la construcción y operación. El radio mínimo utilizado en las curvas será de 60 m. También se tomará en cuenta la necesidad de compensar los volúmenes de excavación con los de terraplén.

Aun cuando es un desarrollo inmobiliario de tipo privado (condominio)Las vialidades tendrán las dimensiones que marca el Reglamento de la Ley de Desarrollos inmobiliarios.

f. Drenaje Pluvial.- Este se realizará por medio de pozos pluviales establecidos en los puntos previamente determinados por los niveles del terreno, y se adecuarán a lo determinado por el reglamento de construcción del municipio de Progreso en cuanto a profundidad de estos y las dimensiones de las rejillas colectora. No existe una única distancia óptima universal entre pozos pluviales (o de absorción), ya que depende de la intensidad de las lluvias, la pendiente de la calle y la capacidad del suelo para tragar el agua. Sin embargo, en diseño urbano y vial, los pozos o rejillas de captación pluvial se colocan habitualmente a cada 50 metros en tramos rectos para evitar encharcamientos.

g. Construcción de planta potabilizadora.- La infraestructura del municipio no llega hasta la ubicación del proyecto por lo que se construirá una planta potabilizadora para abastecer de agua al desarrollo que será abastecido por dos pozos de abastecimiento previa obtención de su autorización ante la CNA.

h. Reforestación.- Este se llevará a cabo en las áreas determinadas como áreas verdes y se realizará con plantas endémicas de la región prefiriendo aquellas de hábito arbustivo o arbóreo. Los ejemplares para utilizar deberán provenir de viveros, seleccionándose aquellos individuos juveniles, libres de plagas y vigorosos, para así asegurar una mayor probabilidad de supervivencia y establecimiento de estos. Asimismo, en las áreas verdes que sufran algún tipo de deterioro, se deberá mantener el estrato arbóreo y arbustivo existente, a fin de que las actividades de reforestación sean realizadas únicamente como enriquecimiento para dichas áreas. Se realizará lo mismo en las áreas de conservación que lo requieran.

Resumen de características del proyecto

Tabla: Resumen de características del proyecto

CONCEPTO	Preparación del sitio y construcción (cantidad y unidades)	Operación (cantidad y unidades
Consumo de energía eléctrica	**N/A** (se trabajará con gasolina las maquinarias)	**10.7 GWh/año para las 1,785 viviendas**
Consumo de agua	**9,212.2 m^3**	**1,887.2 m^3**
Emisiones de gases de efecto invernadero	**2,202 tCO_2e (1,994 de cambio de uso de suelo y215 combustible)**	**5,606.6 tCO_2e (electricidad + refrigerante+ sistema de tratamiento + residuos sólidos)**
Aprovechamiento de otros recursos naturales (especificar)	**N/A**	**N/A**
GENERACIÓN DE RESIDUOS		
Residuos peligrosos	No aplica	No aplica
Manejo Especial	Partiendo de la premisa de 15 kg de RME por m2 de superficie urbanizada, se estima que habrá una generación 13,525,863.97 kg de RME, es decir, 13,526 toneladas de residuos de manejo especial durante toda la etapa de preparación del sitio y construcción.	No aplica
Sólidos urbanos	208 kg/día	Para una ocupación de 1785 viviendas se estima una población total de 7,140 habitantes, lo que se traduce en una generación diaria de residuos equivalente a 7,425.6 kg/día.
Descargas de agua residual y/o de proceso, indicando el cuerpo receptor y la ubicación del sitio específico de descarga, georreferenciado en UTM, Datum WGS84	9,212,202 litros de agua.	1,000 litros de aguas residuales por vivienda.
Otros en su caso (especificar)		

En la industria de la construcción el agua es un insumo esencial, tanto en procesos, como en la operación de edificaciones, por lo que su gestión eficiente y sostenible es un desafío clave para el futuro

En la etapa de preparación y construcción, el gasto de agua que se tiene que considerar es la construcción para la preparación del concreto para la construcción de las guarniciones y banquetas de las vialidades. Toda la demás infraestructura (hidráulica y eléctrica) va en zanjas debajo de las banquetas y es la construcción que se realizará únicamente (infraestructura).

GUARNICIONES Y BANQUETAS

El consumo de agua puede variar según el tipo de construcción, pero el promedio aceptable ronda los 160 a 200 litros de agua para la producción de cada metro cúbico de concreto y puede llegar a 300 litros por metro cúbico en la compactación de rellenos.

En este caso particular se tomará como base 180 litros de agua para producir un metro cúbico de concreto de 250kg/cm2.

La cantidad de metros cúbicos de concreto necesarios para construir guarniciones de vialidades depende de varios factores, como el tamaño y la longitud de las guarniciones, así como el diseño específico de cada proyecto. Sin embargo, se puede dar una estimación general basada en las dimensiones típicas de las guarniciones.

Cálculo general:

1. Dimensiones de la guarnición:

Normalmente, las guarniciones tienen una base de 20 cm (0.2 metros), una cresta de 15 cm (0.15 metros) y una altura de 40 a 50 cm (0.4 a 0.5 metros).

2. Volumen por metro lineal:

Para calcular el volumen de concreto por metro lineal de guarnición, se puede utilizar la siguiente fórmula: Volumen = (base * altura) * largo. Considerando una altura de 0.45 metros (promedio) y un largo de 1 metro: Volumen = (0.2 m * 0.45 m) * 1 m = 0.09 m^3 por metro lineal.

Si en el desarrollo Chaká se tiene una longitud de vialidad total de 121,855 metros lineales y teniendo que las guarniciones van a cada lado de la calle tenemos: 121,855 x 2 = 243,710 metros lineales de guarniciones.

Así tenemos que se requiere 0.09 x 243,710 = 21,933.9 m^3 de concreto

Se requiere 180 litros de agua por cada metro cubico: 180 x 21,933.9 = 3,948,102 litros de agua para construir todas las guarniciones del proyecto

BANQUETAS

La cantidad de metros cúbicos de concreto necesarios para construir banquetas depende del tamaño de la banqueta (largo, ancho y espesor). Para calcularlo, se debe multiplicar el largo por el ancho y por el espesor, todo expresado en metros. Un metro cúbico de concreto puede cubrir entre 7 y 10 metros cuadrados de superficie con un espesor de 10 centímetros.

Cálculo:

Medir las dimensiones: Obtener las medidas de largo, ancho y espesor de la banqueta en metros.

Calcular el volumen: Multiplicar las tres dimensiones para obtener el volumen total en metros cúbicos (m^3).

Ejemplo: Si la banqueta tiene 10 metros de largo, 1.2 metro de ancho y 0.10 metros (10 centímetros) de espesor, el volumen sería: 10 m * 1.2 m * 0.10 m = 1.2 m^3.

Considerar desperdicio: Es recomendable agregar un porcentaje extra (generalmente entre 5% y 10%) al volumen calculado para tener en cuenta el desperdicio durante la construcción.

Se tiene que la longitud de las banquetas de todo el desarrollo será de: 243,710 m

Para cada 10 metros se requiere 1.2 m^3 : 243,710 /10 = 24,371= 24,371 x 1.2 = 29,245 m^3 de concreto

= 180 x 29,245 = 5,264,100 litros de agua

En total se tiene que para la construcción de guarniciones y banquetas de todo el desarrollo se requerirán: 3,948,102.00 + 5,264,100.00 = **9,212,202 litros de agua**

GASTO DE AGUA EN EL FUNCIONAMIENTO DEL DESARROLLO

El desarrollo habitacional Chaká tendrá en total 1,785 lotes de vivienda

Se calcula la demanda de agua en cumplimiento a lo indicado en el capítulo 3 apartado 3.1 Provisión mínima de agua potable del Reglamento de Construcciones de Mérida, el de Progreso no lo contempla, considerando que es habitacional (vivienda) de:

HABITACIONAL: Vivienda 250 L/hab./día

Se considera un promedio de 4 habitantes por vivienda: 4*1,785= 7,140 habitantes

Demanda de agua (1): 250*7,140 = **1,785,000.00 litros** de agua cuando esté en funcionamiento todo el desarrollo.

Por riego se deberá considerar 5 L/m^2/día y el área verde es de 20,439.04 m^2, por lo que tendremos.

Demanda de agua (2) = 5 L/m^2/día x 20,439.04 m^2 = **102,195.2 litros** de agua de riego.

TOTAL DE GASTO DE AGUA EN EL FUNCIONAMIENTO

(1)+(2)= 1,785,000.00 + 102,195.20 = 1,887,195.20 litros = 1,887.2 m^3 de agua

Descripción de obras asociadas al proyecto

El proyecto prevé la implementación de toda la infraestructura necesaria para su adecuado funcionamiento como Desarrollo Inmobiliario, lo que incluye el tendido de las redes urbanas necesarias para la adecuada interconexión con las redes de servicios del área.

Con base a lo anterior, se puede concluir que el proyecto no requerirá de obras asociadas, dado que este prevé el desarrollo de todas actividades necesarias para su inclusión a la urbanización del área.

Etapa de abandono del sitio

El proyecto denominado Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Público “Chaká” no contempla una etapa de Abandono del Sitio en ninguna escala de tiempo, por el contrario, prevé la aplicación de mantenimientos tanto preventivos como correctivos que permitan alargar el tiempo de vida útil de toda la infraestructura a desarrollarse, la cual ha sido estimada con una temporalidad de al menos 50 años. Así pues, en el supuesto de que por alguna situación no prevista se requiera del abandono del sito, en su momento se avisará a las autoridades correspondientes y se realizarán los trámites necesarios.

Utilización de explosivos

El proyecto Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Público “Chaká” NO contempla la utilización de ningún tipo de explosivos durante el desarrollo del proyecto.

Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisión a la atmosfera

El desarrollo del presente proyecto podrá ocasionar la generación de residuos sólidos y líquidos, así como de emisiones contaminantes a la atmósfera, y, por tanto, a fin de dar el adecuado manejo, disposición, reducción o control de estas, en los incisos siguiente se llevará a cabo la descripción de la generación de estos residuos o emisiones, así como de las principales medidas preventivas, de mitigación, control y manejo previstas.

- **RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.-** Debido a que con el desarrollo de las actividades de las etapas de Preparación del Sitio y de Construcción se requerirá de personal laborando en el sitio del proyecto, se podrá tener la generación de residuos sólidos urbanos, tanto por las actividades de alimentación del personal como por otras de sus actividades diarias. Por lo anterior, en sitios adecuados y visibles, deberán colocarse contenedores de residuos sólidos, los que deberán contar con tapas y estar recubiertos de bolsas plásticas para un manejo más eficiente de los residuos. Dichos contenedores

deberán estar etiquetados de tal manera que se promueva la separación de los residuos en orgánicos e inorgánicos. Por lo menos dos veces a la semana o de acuerdo con la cantidad de residuos que pudieran generarse, estos serán trasladados por conducto del contratista encargado de la obra civil del proyecto, al sitio de disposición final de residuos más cercano, que en este caso podrá ser el basurero municipal de Progreso, Yucatán.

En el caso de la etapa de Operación y Mantenimiento, dado que únicamente se contemplan actividades para la Lotificación y Urbanización del sitio, y no su ocupación o la construcción de infraestructura habitacional, comercial u otras, como parte de las actividades planteadas para el proyecto no se prevé la generación de residuos sólidos urbanos. Por otro lado, en el momento que se inicie con la construcción en los lotes y la ocupación de la infraestructura, se realizará la solicitud y contratación ante las autoridades correspondientes del servicio de recolección de residuos sólidos.

- **RESIDUOS VEGETALES.-** Con las actividades de desmonte y despalme de la etapa de Preparación del Sitio se tendrán residuos de contenido orgánico, y, por tanto, a fin de tener el adecuado manejo y disposición de estos, se prevén acciones como son las siguientes: deberá observarse actividades de desmonte y despalme se realicen únicamente en las superficies que lo requieran para la construcción de infraestructura, evitándose la afectación las áreas que mantendrán la vegetación natural, los residuos orgánicos que se tengan deberán ser picados y esparcidos en las áreas verdes para promover su reintegración, y en caso de ser necesario ya sea por tenerse sobrantes o por otros motivos, estos se enviarán por conducto del contratista encargado de la obra civil del proyecto a sitios de disposición final adecuados, prefiriendo bancos de materiales en etapa de restauración o aquellos en los que puedan ser aprovechados para la elaboración de composta.

- **RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL.-** Se podrán generar residuos de manejo especial como resultado de las actividades de excavación de la etapa de Preparación del Sitio, así como por el uso de materiales de pétreos durante las actividades de la etapa de Construcción.

El material resultante de las excavaciones podrá ser almacenado de manera temporal en áreas estratégicas, para su posterior uso ya sea en el relleno de las superficies excavadas o bien, para su aprovechamiento durante las actividades de Relleno y nivelación del terreno. Por lo anterior, el material resultante será apilado ya sea en sitios aledaños de donde fueron extraídos o bien, en un sitio previamente delimitado que no cuente con vegetación y en el que posteriormente se tuviera la construcción de infraestructura. A lo largo de su almacenamiento temporal, estos deberán mantenerse humedecidos para evitar su dispersión por acción del viento y un incremento en los niveles de polvos y partículas suspendidas en la atmósfera. En caso de tenerse sobrantes del relleno de las superficies excavadas, el material podrá continuar siendo reservado para su uso posterior en el relleno y nivelación de otras superficies que pudieran requerirlo, como podrán ser las vialidades por edificar.

En cuanto a los residuos de manejo especial que pudieran generarse durante la etapa de Construcción, a fin de promover la reducción de los volúmenes que pudieran tenerse de estos, el contratista encargado de dichas actividades deberá controlar el volumen de ingreso de los materiales e insumos de construcción. Para la disposición final de los residuos de materiales pétreos o de manejo especial que se tengan ya sea durante esta etapa o en la precedente (etapa de Preparación del Sitio), se seleccionarán sitios adecuados como podrían ser: predios que requieran de materiales pétreos para su relleno, bancos de extracción de materiales pétreos en etapa de restauración o aquellos que las autoridades establezcan.

Debido a la naturaleza y actividades pretendidas por el presente proyecto, se tiene que, como parte de la etapa de Operación y Mantenimiento no se prevé la generación de residuos que puedan clasificarse como de manejo especial, por lo que, a su vez, no se consideran medidas para su manejo, control o disposición final.

- **RESIDUOS PELIGROSOS. -** A causa de la naturaleza constructiva del proyecto y de la extensión superficial en la cual prevé implementarse las actividades a desarrollar contemplan la utilización de maquinaria pesada, con lo que se genera cierta probabilidad de generación de residuos que pueden considerarse como peligrosos, debido a, por ejemplo: el derrame accidental de combustibles o lubricantes, fugas, u otros imprevistos.

Debido a lo anterior, más que proponerse medidas para el manejo de los residuos, se pretende establecer acciones que puedan evitar su aparición o generación, como son, por ejemplo: la revisión de las maquinarias y equipos previo a su ingreso al sitio del proyecto, la aplicación de mantenimientos periódicos a la maquinaria, la revisión diaria de esta previo a su utilización, la colocación de equipos de contención de derrames en caso de que estos se produjeran de manera accidental, el apego a lo establecido en la normatividad aplicable y para la disposición final adecuada, para lo cual se prevé la contratación de los servicios de una empresa encargada en el manejo, almacenamiento, recolección, envío y tratamiento de los residuos peligrosos, por lo que deberá verificarse que la empresa a contratar cuente con las autorizaciones necesarias para su funcionamiento por parte de las autoridades correspondientes.

- **AGUAS RESIDUALES. -** En las actividades comprendidas como parte de las etapas de Preparación del Sitio y de Construcción se podrá tener la generación de aguas residuales, y, por tanto, a fin de tener el adecuado manejo de estas, se arrendarán sanitarios portátiles a alguna empresa autorizada en la región. Al respecto, se considera de importancia señalar que los sanitarios portátiles a arrendar deberán colocarse en una proporción de 1:10, es decir, un sanitario portátil por cada 10 trabajadores que se encuentren laborando el sitio del proyecto, siendo su uso indicado como obligatorio para el personal implicado en dicho proyecto. Los sanitarios deberán ser sometidos a mantenimientos periódicos, por lo menos dos veces a la semana, mantenimientos que serán responsabilidad de la empresa arrendadora de los sanitarios, la cual se verificará cuente con las autorizaciones necesarias para el desarrollo de sus actividades.

Para el caso de la etapa de Operación y Mantenimiento, debido a que como parte del proyecto no se prevé la construcción de infraestructura que ocasione la generación de aguas residuales en los lotes que conformarán el Desarrollo Inmobiliario, no se prevé implementar sistemas de tratamiento de aguas residuales, acciones o medidas para su manejo u otros lineamientos en dichas áreas, sin embargo, se considera de importancia el indicar que se especificará a los futuros propietarios de los lotes a delimitar, que estos deberán ser responsables de implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales adecuado y acorde a las actividades o infraestructura a desarrollar en sus lotes; se les sugerirá la implementación de unos sistemas aprobados por el CICY y que se describe a continuación:

Se propone un sistema de tratamiento de aguas residuales a base de sistemas individuales, el bioelectrodepurador AQUOX que tienen una capacidad de tratar hasta 1600 lts de aguas residuales diarias y que son suficientes para tratar viviendas unifamiliares y que se proponen para tratar en cada lote de vivienda.

- **EMISIONES.-** Las actividades de la etapa de Preparación del Sitio ocasionarán afectaciones directas hacia el suelo y requerirán del uso de maquinaria pesada, mientras que las actividades de la etapa de Construcción, al demandar el uso de materiales pétreos de construcción, podrán incrementar los niveles de emisiones contaminantes en términos de: los niveles de polvos y partículas totales suspendidas en la atmósfera y de las emisiones de gases contaminantes.

Para el manejo de las emisiones de polvos y partículas en la atmósfera, se prevén acciones como son las siguientes: humedecimiento de las superficies a afectar previo a su intervención, humedecimiento de materiales de construcción y de residuos pétreos de manejo especial durante su almacenamiento temporal, adecuado traslado desde y hacia el predio del proyecto de materiales pétreos y sus residuos y la prohibición del encendido de fogatas o de la práctica de quema de residuos.

En el caso de las emisiones de gases contaminantes se considerarán las siguientes acciones: la revisión de las maquinarias y equipos previo a su ingreso al sitio del proyecto, la verificación de que esta cuente con escapes o equipos que reduzcan las emisiones contaminantes y que estas se vean siempre por debajo de los niveles máximos permisibles, la aplicación de mantenimientos periódicos a la maquinaria y la revisión diaria de esta previo a su utilización.

En cuanto a la etapa de Operación y Mantenimiento, por la naturaleza del proyecto y las actividades que prevén realizarse como parte de estas, no se espera un incremento en las emisiones contaminantes a la atmósfera.

Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

El proyecto denominado Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Público “Chaká” como fue mencionado de manera anterior, se podrán generar residuos sólidos y líquidos, por lo que se requiere de infraestructura que permita el

adecuado manejo y disposición final de estos. Debido a lo señalado, como parte de la presente sección se indica y describe la infraestructura con la que se cuenta o se contará y de la que hará uso el proyecto a lo largo de sus diferentes etapas.

Residuos sólidos urbanos

La infraestructura a requerir a lo largo de las etapas en las que se prevé la generación de residuos sólidos urbanos (etapas de Preparación del Sitio y de Construcción), será: contenedores con tapa y recubiertos con bolsas plásticas, en número suficiente y en sitios visibles y accesibles para el personal a emplear como parte del proyecto; vehículos del contratista para el envío de los residuos a sitios de disposición final adecuados; y de forma final, para la disposición final de los residuos sólidos urbanos, se prevé hacer uso de la infraestructura con la que cuenta el municipio del cual forma parte el predio del proyecto, es decir, el basurero municipal de Progreso, Yucatán, o bien, del sitio que sea indicado y autorizado por el H. Ayuntamiento del municipio de Progreso.

Residuos vegetales

Los residuos de origen vegetal que se generen con el desarrollo de las actividades de desmonte y despalme de proyecto, para su manejo y disposición final, requerirán de: en caso de que se tenga su dispersión en las áreas verdes y áreas de conservación del proyecto, se podrá hacer uso de una picadora o trituradora para promover que los residuos vegetales puedan reintegrarse con mayor facilidad al sitio, y, en caso que se tenga material restante, este podrá ser enviado a un sitio de disposición final adecuado (como podría ser el basurero municipal de Progreso, Yucatán), prefiriendo sitios en los que pueda tenerse su aprovechamiento para la elaboración de composta.

Residuos de manejo especial

En el caso de los residuos pétreos obtenidos de las actividades de excavación de la etapa de Preparación del Sitio, como fue mencionado, estos podrán ser reutilizados para rellenar las áreas excavadas o bien, dispersos en áreas que requieran de su relleno para la nivelación del terreno en el que se tendrá la construcción de infraestructura. Por lo anterior, no se requerirá de mayor infraestructura que un sitio previamente delimitado a interior al predio del proyecto, que no cuente con vegetación y que pueda ser utilizado para la posterior construcción de infraestructura, en el cual, podrá tenerse el apilamiento de los residuos para su almacenamiento temporal hasta el momento de su uso.

En el caso de los residuos de materiales pétreos de construcción a utilizar durante las actividades de la etapa de Construcción del proyecto, estos, al igual que para el caso de los residuos de manejo especial a generarse en la etapa de anterior, requerirán para su manejo y almacenamiento temporal de un sitio previamente delimitado a interior al predio del proyecto, que no cuente con vegetación y que pueda ser utilizado para la posterior construcción de infraestructura, en el que se podrán apilar los residuos hasta el momento de su disposición final. Ahora, en el caso de la infraestructura a requerir para la disposición final de los residuos de manejo especial, se podrá tener su envío ya sea hacia predios que requieran material para su relleno, bancos de extracción de materiales pétreos en etapa de

restauración o bien, aquellos sitios que las autoridades correspondientes indiquen como más adecuados.

Residuos peligrosos

En la región y en general, en el estado de Yucatán, se cuentan con varias empresas que ofrecen el servicio de manejo, almacenamiento, recolección, envío y tratamiento de los residuos peligrosos, por lo que, de generarse estos residuos como consecuencia de la implementación del proyecto, podrá tenerse la contratación de alguna empresa del sector, sin que se tengan desabastos en la región. A la vez, se considera de importancia señalar que en el predio del proyecto deberá contarse con equipo de contención de derrames en caso de que estos se presentaran de manera accidental o imprevista.

Aguas residuales

Como fue señalado con anterioridad, como parte de las etapas de Preparación del Sitio y de Construcción se podrá tener la generación de aguas residuales, y, por tanto, se arrendarán sanitarios portátiles a alguna empresa autorizada en la región, dado que en la actualidad se cuentan con diversas empresas que ofertan tal servicio, por lo que se cuenta con la capacidad para satisfacer el requerimiento que el proyecto generará. Al respecto se tiene que los sanitarios portátiles a arrendar deberán colocarse en una proporción de 1:10, es decir, un sanitario portátil por cada 10 personas laborando el sitio del proyecto.

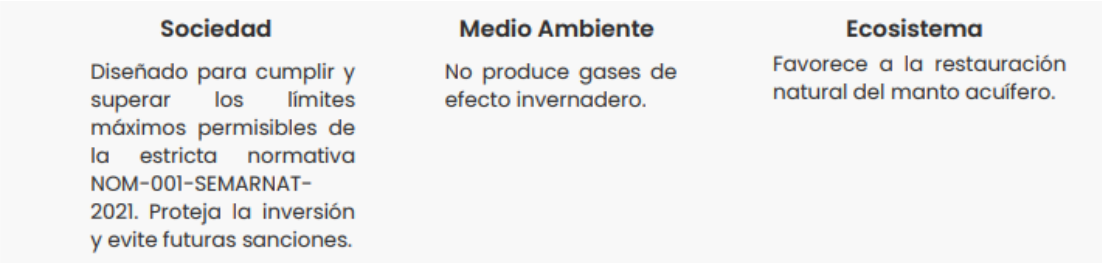
Para el caso de la etapa de Operación y Mantenimiento, debido a que como parte del proyecto no se prevé la construcción de infraestructura que ocasione la generación de aguas residuales en los lotes que conformarán el Desarrollo Inmobiliario, no se prevé la implementar sistemas de tratamiento de aguas residuales, acciones o medidas para su manejo u otros lineamientos en dichas áreas, sin embargo, se considera de importancia el indicar que se especificará a los futuros propietarios de los lotes a delimitar, que estos deberán ser responsables de implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales adecuado y acorde a las actividades o infraestructura a desarrollar en sus lotes; se les sugerirá la implementación de unos sistemas aprobados por el CICY y que se describe a continuación:

Se propone un sistema de tratamiento de aguas residuales a base de sistemas individuales, el bioelectrodepurador AQUOX que tienen una capacidad de tratar hasta 1600 lts de aguas residuales diarias y que son suficientes para tratar viviendas unifamiliares y que se proponen para tratar en cada lote de vivienda. Estos sistemas son un:

- Equipo para el tratamiento de aguas residuales para su descarga al suelo (pozo de absorción o infiltración) así como al drenaje.
- Funciona por la implementación de CELDAS DE COMBUSTIBLE MICROBIANAS. No requiere químicos ni bacterias.

No es un Biodigestor; es un Sistema de Bioelectrodepuración. Los sistemas convencionales como fosas sépticas y biodigestores básicos son soluciones pasivas con limitaciones claras: baja eficiencia de remoción, producción constante de lodos, riesgo de contaminación de

mantos freáticos y el incumplimiento de las nuevas y más estrictas normativas ambientales. Puesto que se enfocan principalmente en la digestión anaerobia y produce un efluente con limitaciones.



Al implementar esta solución, protegemos los recursos hídricos y elevamos el valor de la propiedad. No solo tratamos el agua; la revitalizamos. La tecnología patentada de AQUOX se basa en la bioelectroquímica, en el poder de las Celdas de Combustible Microbianas (MFCs). Este sistema utiliza consorcios de microorganismos altamente eficientes que, al metabolizar los contaminantes del agua, realizan un proceso extraordinario: liberan electrones, generando una corriente bioeléctrica.

Este fenómeno es el corazón de nuestro SISTEMA DE BIOELECTRODEPURACIÓN. Es un tratamiento activo y energizado que oxida la materia orgánica de forma controlada y sin precedentes.

¡No es filtración, es regeneración activa!

Estos sistemas tienen los siguientes beneficios:

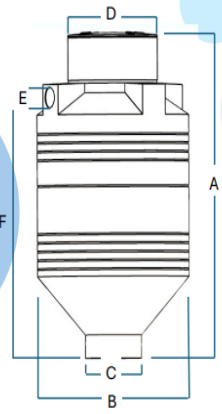
- Su desempeño es superior al de un biodigestor ya que limpia el agua residual en un 95%.
- Puede ser instalado en viviendas que no cuentan con un sistema de drenaje.
- No requiere químicos ni agregar bacterias.
- Previene la existencia de focos de infección.
- Cuida el medio ambiente al prevenir la contaminación de los mantos acuíferos. Es el único que cumple con las normas vigentes: NOM-001-SEMARNAT-2021, NOM006-CONAGUA-1997 y PROY-NOM-006-CONAGUA-2022, de manera autónoma.

Asimismo, se anexan ficha técnica del sistema



CUADRO DE DIMENSIONES

REFERENCIA	MEDIDAS
A	1.65 m
B	0.95 m
C	0.35 m
D	0.60 m
E	4 “
F	1.26 m



Se adjunta ficha técnica

FUNCIONAMIENTO

Cuenta con 3 etapas para el tratamiento del agua residual:

1

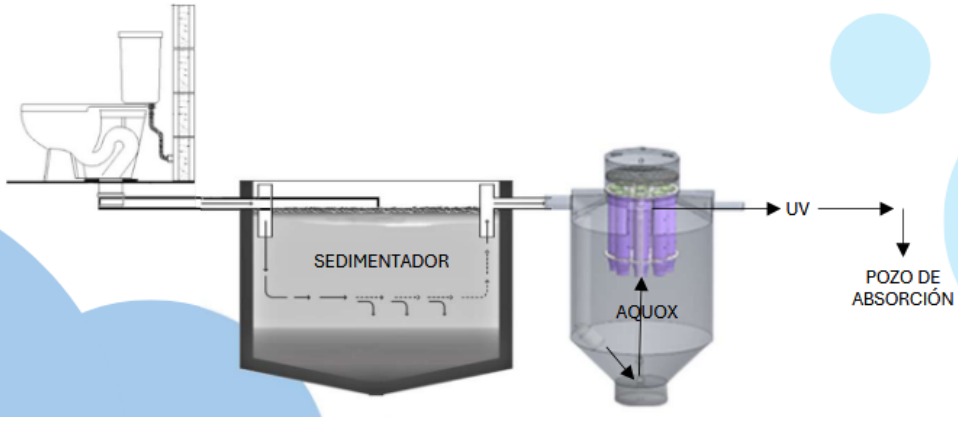
1. Primera Etapa. El agua residual ingresa hasta el fondo donde el diseño del recipiente facilita la separación de lodos y agua.

2

2. Segunda Etapa. Comienza el proceso de Oxidación anaerobia en las celdas microbianas, limpiando el agua en el proceso.

3

3. Tercera Etapa. El agua tratada fluye a través de luz UV para eliminar las bacterias. Finalmente se direcciona hacia una zanja de infiltración o a un pozo de absorción.



Superficies generales del proyecto

Tabla: Superficies generales del proyecto.

CONCEPTO	SUPERFICIE	
Superficie del predio o superficie total para el desarrollo del Proyecto	1,127,155.33 m^2	
Superficie de desplante de construcciones, obras y/o instalaciones	88,224.38 m^2 (vialidades y planta potabilizadora	
Superficie a intervenir sin construcciones o instalaciones proyectadas	1,038,930.95	
VEGETACIÓN	EXISTENTE	POR AFECTAR
Superficie total de vegetación	1,127,155.33	88,224.38 m^2
Superficie de vegetación forestal total	1,127,155.33	
Superficie por cada tipo de vegetación forestal		
Tipo de vegetación 1	Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia	
Superficie de incidencia en Cuerpos de agua (temporal y/o permanente)	N/A	
Superficie de incidencia en Zona Federal (temporal y/o permanente)	N/A	
Superficie de incidencia en Zona Federal Marítimo Terrestre (temporal y/o permanente)	N/A	

N/A = No aplica

CAPÍTULO II

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

El proyecto consistente en la **"Lotificación y urbanización de un desarrollo inmobiliario habitacional horizontal de tipo público denominado CHAKÁ"** objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) en su modalidad Particular, pretende desarrollarse de manera tal que se tenga el menor impacto hacia los elementos y condiciones ambientales y sociales dentro del área de influencia.

En el siguiente capítulo se enlistan los distintos instrumentos de planeación y normativos vigentes en materia ambiental de competencia federal, estatal y municipal, a los cuales el proyecto propuesto deberá apegar sus actividades y dar cumplimiento de conformidad los lineamientos señalados en cada uno de estos, asegurando la viabilidad de la obra y evitando desequilibrios ambientales-sociales dentro de la zona de inserción.

Para el análisis y vinculación del proyecto con la normatividad, se realizará considerando el orden jerárquico de normas de Kelsen, que van desde las Leyes Federales, Estatales y Locales, hasta ordenamientos de carácter administrativo, así como las Normas Oficinales Mexicanas (NOMs)

Leyes y reglamentos de orden Federal

Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Ley de Aguas Nacionales

Ley General de Vida Silvestre

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmosfera

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre

Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Leyes y reglamentos de orden Estatal

Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Yucatán

Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán

Ley para la Gestión Integral de Residuos Sólidos del Estado de Yucatán

Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán

Reglamento de Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán

Reglamento de la Ley para la Gestión Integral de los residuos en el Estado de Yucatán

Programas de Ordenamiento del Territorio

El Estado de Yucatán, se encuentra regulado por dos instrumentos normativos de política ambiental para el Ordenamiento del territorio a nivel estatal, es decir, **el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETY)**, establecido por el **Decreto 692/2023** publicado en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán, el día **martes 05 de diciembre de 2023**, así como lo establecido en el **Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY)**, establecido por el **Decreto 160/2014** publicado en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán el día **jueves 20 de Marzo de 2014** y lo establecido en el **Decreto 308/2015** por el que se modifica el **Decreto 160/2014**, por lo que la propuesta objeto de estudio debe apegarse a los criterios de regulación ecológica establecidos para cada una de las Unidades de Gestión Ambiental de los Instrumentos normativos en materia de ordenamiento ecológico territorial. Y aun cuando existen los instrumentos antes mencionados, el uso o actividad propuestos deberán apegarse al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), dado que fue diseñado para determinar, orientar y ordenar la compatibilidad de las actividades y usos de suelo de acuerdo al tipo de paisaje a lo largo del litoral de la costa yucateca.

En cuanto al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del estado de Yucatán (POETCY), en virtud de ser un **instrumento específico del litoral costero** de **Yucatán**, resulta ser el aplicable al predio objeto del presente estudio para determinar la viabilidad de la propuesta en relación a lo establecido de la tabla de compatibilidades y usos de suelo de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) **“PRO14-SEL_C3”**, con paisaje de Selva (SEL), de conformidad con lo señalado en el mismo Programa.

A continuación, se plantea la vinculación del proyecto con los ordenamientos territoriales mencionados y los criterios ecológicos establecidos para las UGAs y zonas en comento.

Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán

Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero de Yucatán (POETCY)

Normas Oficiales Mexicanas

Rubro: Aguas residuales

NOM-001-SEMARNAT-2021: *Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.*

NOM-003-SEMARNAT-1997*. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público*

Rubro: Emisiones a la atmósfera

NOM-045-SEMARNAT-2017: *Establece los niveles máximos permisibles de capacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible y es de observancia obligatoria para los responsables de los centros de verificación vehicular, así como para los responsables de los citados vehículos.*

Rubro: Residuos Peligrosos

NOM-052-SEMARNAT-2005: *Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.*

NOM-054-SEMARNAT-1994: *Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados peligrosos.*

Rubro: Protección de flora y fauna

NOM-059-SEMARNAT-2010: *Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.*

Rubro: Ruido

NOM-080-SEMARNAT-1994: *Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.*

Áreas Naturales Protegidas (ANP)

CAPÍTULO III

DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA

Elementos utilizados para la delimitación de la región o regiones ecológicas de acuerdo con las características y alcances del proyecto

La delimitación ambiental se construyó mediante un enfoque jerárquico y multicomponente. A escala regional, la UGA PRO14-SEL_C3 del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) proporciona una unidad espacial objetivable y ambientalmente coherente para el análisis del proyecto. A escala funcional, el Sistema Ambiental mostrado en la cartografía aportada integra límites de cobertura vegetal y de unidades de gestión, mientras que el AI de 1,000 m representado en los planos permite reconocer efectos indirectos asociados a tránsito, ruido, iluminación, conectividad, presión urbana, escurrimientos locales y transformación del paisaje.

Esta diferenciación es importante porque la región ecológica no debe confundirse con un simple buffer. La región ecológica representa la unidad de referencia en la que se interpretan procesos y tendencias regionales; el AI se utiliza para analizar la propagación plausible de efectos; y el polígono del proyecto corresponde a la superficie de ocupación y transformación directa. El proyecto se encuentra en un paisaje de transición entre el corredor urbano Progreso–Mérida y una matriz de vegetación secundaria de selva baja caducifolia, con ambientes costeros y de manglar ubicados hacia el norte sin superposición directa visible con el predio.

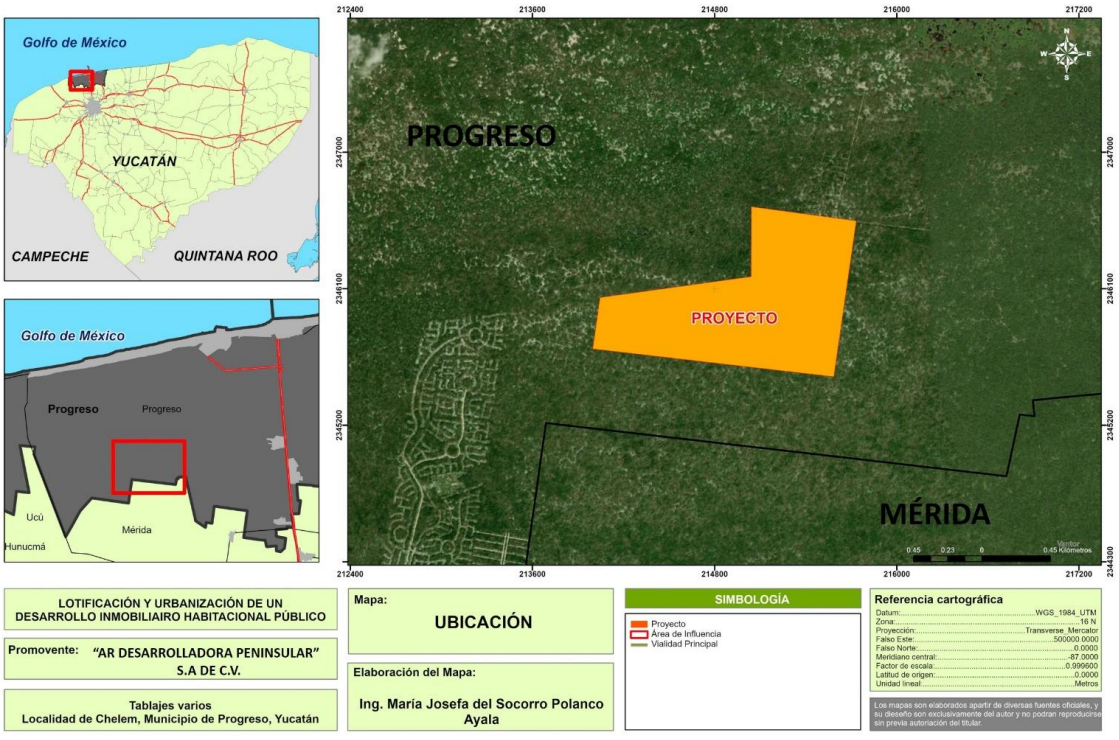


Figura Ubicación general del proyecto en el contexto Progreso–Mérida, Yucatán.

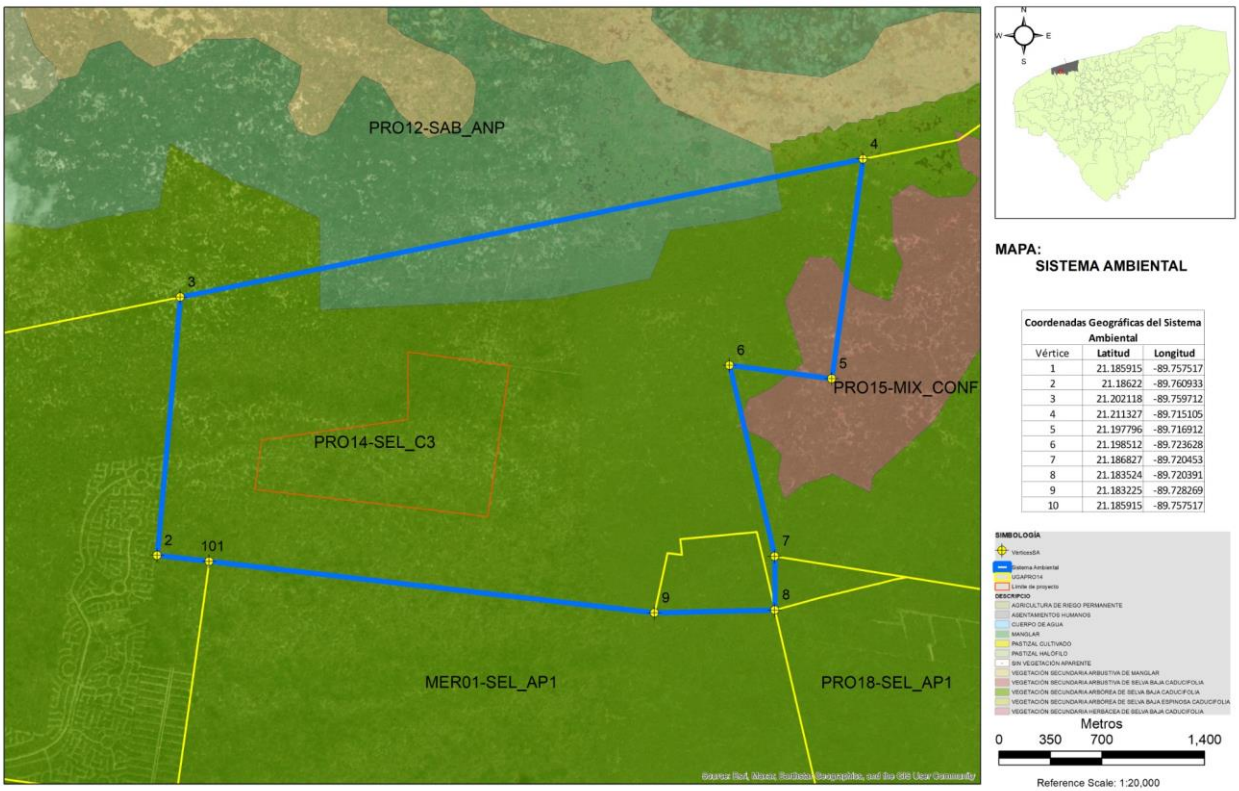


Figura Sistema Ambiental de referencia y contexto de unidades de gestión y cobertura.

Criterios para delimitación

- Ordenamiento ecológico. El proyecto se ubica dentro de la UGA PRO14-SEL_C3 del POETCY y, de acuerdo con la cartografía del POETY aportada, en la UGA022-PRES-MER. Los límites de estas unidades permiten relacionar el proyecto con políticas territoriales, compatibilidades y presiones regionales.
- Continuidad de cobertura y conectividad. La matriz predominante corresponde a vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia; la delimitación considera cambios de cobertura, vialidades, fraccionamientos, brechas y la proximidad de ambientes costeros como discontinuidades o elementos funcionales del paisaje.
- Clima. El proyecto se sitúa principalmente en la unidad BS1(h')w(x'), próxima a BS0(h')w(x'), reflejando el gradiente seco del litoral norte y la marcada estacionalidad que condiciona la fenología de la selva baja caducifolia.
- Geología y geomorfología. El sustrato TmplCz-Cq (caliza–coquina) y la llanura rocosa de piso rocoso o segmentado explican el relieve bajo, los afloramientos y la elevada infiltración característica del medio kárstico.
- Edafología. La cartografía identifica Litosol, consistente con suelos someros y pedregosos sobre roca carbonatada, cuya limitada profundidad efectiva aumenta la sensibilidad al despalme y compactación.
- Hidrología y geohidrología. El sitio pertenece a la Cuenca Yucatán y a la Región Hidrológica Yucatán Norte. La ausencia de corrientes superficiales cartografiadas no

implica baja sensibilidad hídrica: la conectividad del sistema kárstico hace prioritario prevenir infiltración de contaminantes.

- Criterio biológico. Se integra la distribución de la vegetación, la riqueza florística y faunística observada, la presencia de taxa endémicos y de Ctenosaura similis en categoría Amenazada (A), así como la función de las áreas de conservación para mantener conectividad y refugio.
- Criterio de influencia. Se reconoce un AI funcional para impactos indirectos y acumulativos, sin asumir que todos los impactos ocurrirán uniformemente dentro de esa superficie

Diagnostico ambiental (condición ambiental actual de la región ecológica delimitada e indicar el grado de conservación o deterioro de esta)

La condición ambiental del sistema se califica como de conservación intermedia y en transición. No se trata de un paisaje intacto: la cartografía e imágenes muestran brechas, caminos, fraccionamientos y presión urbana. Sin embargo, tampoco corresponde a un espacio totalmente transformado, porque permanece una matriz amplia de vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia y existe continuidad funcional suficiente para mantener flora y fauna, incluidos taxa endémicos y una especie de reptil en categoría de riesgo.

El medio físico es relativamente homogéneo en geología, geomorfología y suelo, pero altamente sensible a la contaminación del subsuelo por su naturaleza kárstica. El medio biológico conserva estructura secundaria y conectividad, aunque muestra indicadores de perturbación en el estrato herbáceo y presencia de especies asociadas a bordes. El medio socioeconómico refleja un municipio con alta cobertura de servicios básicos y una dinámica de expansión urbana. La principal tendencia ambiental es, por tanto, la conversión progresiva de una matriz vegetal a un mosaico urbano–vegetal.

El área de conservación de 22.5431 ha puede mejorar el balance ambiental del proyecto si se ubica sobre la vegetación de mayor calidad, mantiene anchura suficiente, conserva refugios y árboles relevantes, incorpora los sitios con taxa endémicos o de riesgo cuando sea espacialmente posible y mantiene conexión con la vegetación exterior. Su manejo deberá prohibir urbanización, depósito de materiales, extracción de flora/fauna, introducción de especies invasoras y tránsito vehicular no autorizado.

Problemáticas ambientales en la región o regiones ecológicas

Problemática	Análisis para el proyecto
Pérdida y fragmentación de vegetación	La urbanización reduce cobertura, aumenta bordes y puede aislar parches. La magnitud potencial máxima de transformación por diferencia es 90.1724 ha.
Expansión urbana acumulativa	La cercanía funcional entre Progreso y Mérida y los desarrollos visibles en el entorno incrementan presión sobre infraestructura y vegetación.
Perturbación y mortalidad de fauna	Desmonte, tránsito, atropellamiento, ruido, iluminación y presencia humana pueden desplazar o matar fauna; Ctenosaura similis requiere protocolo específico.
Contaminación del acuífero kárstico	Derrames, aguas residuales o manejo inadecuado de residuos pueden infiltrarse con rapidez en un medio carbonatado permeable.

Problemática	Análisis para el proyecto
Compactación y pérdida de suelo	El Litosol es somero; el despalme elimina rápidamente la fracción fértil y la compactación modifica infiltración local.
Modificación del paisaje e iluminación	La lotificación introduce geometrías, superficies y luz nocturna en una matriz vegetal baja.
Riesgo por ciclones y lluvias extremas	El litoral norte está expuesto a ciclones tropicales; debe considerarse resiliencia de infraestructura y manejo de arbolado.
Especies oportunistas/invasoras e incendios	La apertura de claros y bordes favorece herbáceas oportunistas, acumulación de combustible fino y potencial introducción de exóticas.
Demanda de agua, saneamiento y servicios	1,785 lotes pueden generar demanda importante; la factibilidad municipal debe acreditarse antes de ocupación.

Reporte general de incidencias del proyecto y su Área de Influencia

Los porcentajes se expresan respecto de la superficie total del proyecto (112.7155 ha).

Incidencia	Elemento del proyecto	Superficie / alcance	% proyecto	Valoración y control
Uso de suelo y vegetación	Lotificación, vialidades, urbanización e infraestructura	Hasta 90.1724 ha de transformación potencial, si toda la superficie no conservada se interviene	80.00%	Impacto directo alto; aplicar rescate, desmonte progresivo, revegetación y conservación
Área de conservación	Reserva interna del proyecto	22.5431 ha	20.00%	Debe mantener calidad y conectividad; manejo permanente
ANP / manglar	Obras y operación	No se observa intersección directa en cartografía aportada	0% directo sólo si SIG oficial lo confirma	Mantener prevención de impactos indirectos hacia el norte
Corrientes superficiales	Obras y operación	No se observan corrientes dentro del polígono	No cuantificable	Relevancia principal es geohidrológica e infiltración
Suelo y subsuelo	Despalme, excavación, vialidades	Coincidente con superficies de obra	Hasta 80%	Rescate de suelo, control de compactación y derrames
Fauna	Desmonte, tránsito, ruido, iluminación	Área funcional mayor que la huella física	No procede porcentaje simple	Ahuyentamiento, rescate, pasos/conectividad y control de velocidad
Paisaje	Urbanización y operación	Predio + cuenca visual en AI	No procede porcentaje simple	Pantallas vegetales, iluminación dirigida y arborización nativa
Acuífero kárstico	Saneamiento, derrames, infiltración	Interacción funcional en todo el predio	100% como área de prevención	Cero descargas no autorizadas y manejo preventivo

Conclusión del capítulo

El proyecto ocupa 112.7155 ha dentro de una región ecológica de referencia asociada a la UGA PRO14-SEL_C3 de aproximadamente 2,877.2293 ha. El contexto físico está definido por clima seco del norte de Yucatán, caliza–coquina, llanura rocosa, Litosol y drenaje superficial poco expresado, con alta relevancia de la infiltración al acuífero kárstico. La cobertura predominante es vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia, con manglar y áreas costeras hacia el norte sin intersección directa visible con el proyecto.

El esfuerzo de flora cubre 236,250 m² mediante 70 cuadrantes de 45×75 m, equivalente a 20.96% del predio. Se documentaron 40 especies dentro del proyecto y 47 en el Área de Influencia; cinco taxa presentan endemismo o distribución regionalmente restringida en la revisión consolidada, sin especies de flora identificadas en categorías NOM-059. Los resultados por estrato muestran una estructura compatible con selva baja caducifolia secundaria y diferencias locales de dominancia entre el predio y el AI.

El muestreo de fauna, basado en recorridos y 30 puntos, registra dentro del proyecto 16 especies de aves, 9 mamíferos, 7 reptiles y 2 anfibios (34 especies; 439 individuos). Ctenosaura similis está clasificada como Amenazada (A) y debe ser objeto de medidas específicas. El AI aporta una riqueza adicional de aves y registros comparativos de reptiles y mamíferos, aunque las comparaciones de densidad deben estandarizarse por esfuerzo.

La reserva interna de 225,431.07 m² (20%) es ambientalmente relevante para reducir fragmentación y mantener refugio; su ubicación y manejo son determinantes. Aun con esta medida, los principales riesgos del proyecto son la transformación de hasta 90.1724 ha, fragmentación, contaminación del acuífero, perturbación de fauna, modificación paisajística y presión acumulativa sobre servicios. Estos factores se articulan en el capítulo de impactos y en los programas de mitigación, vigilancia, rescate y manejo ambiental.

NOTA. El presente proyecto requiere del cambio de uso de suelo forestal por lo que el Estudio Técnico Justificativo será sometido a evaluación por la autoridad competente.

CAPÍTULO IV

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es un proceso de carácter preventivo, encaminado a identificar y evaluar las consecuencias o efectos ambientales de la ejecución y funcionamiento de una actividad antropogénica, con el objeto de mantener el control del mismo, evitar posibles errores o deterioros ambientales que resulten costosos e imposibles de corregir y hacer que la propuesta sea satisfactoria ambientalmente llevando a cabo actividades sin perjudicar o influir lo menos posible en el entorno donde se inserta.

Asimismo, la EIA debe ser un instrumento de planificación, que permita la incorporación y evaluación de aspectos ambientales en los procesos de preparación, ejecución y funcionamiento de los proyectos. Bajo este tenor, en el presente capítulo se identifican, describen, analizan y evalúan los posibles impactos ambientales (positivos-negativos) generados por los diversos trabajos de conformación del proyecto, de tal forma que se establezca un panorama general sobre la influencia o modificación al entorno, para determinar las medidas de mitigación que garanticen su desarrollo bajo un esquema sustentable.

Metodología para la Identificación de los impactos ambientales

El impacto ambiental está definido como el efecto favorable o desfavorable que provoca una acción de un proyecto o actividad, sobre el medio ambiente o alguno de sus componentes. Actualmente existe un gran número de métodos y procedimientos tanto generales como específicos para la identificación y evaluación de impactos ambientales, sin embargo, estos han sido empleados en diversas actividades, obras o proyectos determinados, careciendo de una aplicación sistémica; de igual manera, Sanz (1991) menciona que los métodos para la evaluación de impactos ambientales se pueden agrupar en 3 grandes rubros: el primero consisten en **modelos de identificación** (lista de verificación causa-efecto, cuestionarios, matrices causa-efecto), el segundo grupo en los **modelos de previsión** (modelos de complementados con pruebas experimentales y ensayos in situ"), y el tercer grupo en **modelos de evaluación** (cálculo de evaluación neta del impacto ambiental y evaluación global de los mismos).

Si bien, se ha mencionado que los métodos y modelos para realizar la evaluación ambiental son diversos, en general estos deben permitir identificar, predecir y evaluar los impactos ambientales de un proyecto, tomando en consideración los siguientes aspectos:

- Capacidad de identificar el efecto o efectos en el entorno.
- Capacidad de predecir, medir la magnitud o proceso de cambio.
- Capacidad de comunicar y evaluar los impactos
- Capacidad de replicabilidad, es decir, servir de modelo para diferentes estudios.

Ante lo referido y para el caso en particular del proyecto de **"Lotificación y Urbanización de Desarrollo Inmobiliario Habitacional Horizontal de tipo Publico denominado CHAKÁ"** se opta por establecer un modelo, abarcando un conjunto de metodologías reconocidas internacionalmente que cumplen con las condiciones señaladas, en favor de considerar la mayor cantidad de información posible, reducir incertidumbre o inconsistencias y determinar un análisis objetivo de la influencia de la obra en la zona.

Descripción de la metodología para la identificación de impactos

Es de mencionar, que no es válido pasar a un proceso de evaluación de impactos ambientales, sin establecer un análisis previo y reconocer cada una de las condicionantes o procesos que influyan en el entorno de manera significativa, así como determinar el motivo por el cual merecen ser considerados. Bajo ese tenor, Conesa (1997), establece que, en la primera fase de cualquier evaluación ambiental, es necesario la identificación de impactos ambientales, partiendo de la selección tanto de las acciones generadoras de impactos, como de los componentes y factores del medio susceptibles a recibirlos. En ese sentido, en el proyecto, primero se siguió el método de **lista de chequeo**, a fin de establecer jerárquicamente los *factores ambientales* y las *actividades* desarrolladas en las diferentes etapas, generando un primer diagnóstico ambiental.

Seguidamente de la identificación de los componentes y actividades a desarrollar en el proyecto, se empleará el método de **matriz de causa-efecto,** el cual consiste en un cuadro de doble entrada, donde se muestran las acciones del proyecto en un eje (Columnas) y los factores del medio a lo largo del otro (Filas), manteniendo una visión integrada e interrelacionada de los elementos involucrados. En ese sentido, este método permite cruzar y entrelazar información (Factores medio ambientales/acciones del proyecto) con el objeto de establecer una red de relaciones de causa-efecto e identificación incidencias ambientales derivados de las acciones que se llevaran a cabo, tanto de la ejecución como del funcionamiento del proyecto.

Identificación

a) Identificación de los componentes ambientales susceptibles a recibir impacto

El entorno está constituido por procesos interrelacionados o elementos que suelen estar concentrados en dos Medios (Medio físico y Medio sociodemográfico), los cuales, a su vez pertenecen una serie de sistemas, componentes y factores ambientales que resultan mayormente influenciados por las distintas acciones del proyecto en cada una de sus fases. El medio físico se encuentra integrado por tres sistemas: el Abiótico, el Biótico y Paisaje; en tanto que el medio sociodemográfico se compone por dos sistemas: Económico y Social

Con la finalidad de detectar los sistemas o componentes del medio que supongan modificaciones positivas o negativas del entorno motivados por las acciones del proyecto, se deben considerar los siguientes criterios:

- Deben ser **representativos** y **relevantes** del entorno a ser afectado y por lo tanto del impacto producido por el proyecto sobre el medio, es decir, se requiere que sean portadores de información significativa.
- Deben ser **excluyentes**, es decir, sin traslapes ni redundancias, para evitar confusiones o dobles evaluaciones.
- Deben ser de **fácil identificación**, tanto en su concepto, como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o trabajo de campo.
- Deben ser de **fácil cuantificación**, dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles y habrá que recurrir a modelos de cualificación específicos.

b) Acciones susceptibles de producir impactos

Las acciones susceptibles de producir impactos, son aquellas actividades relevantes del proyecto, que producirán directa o indirectamente modificaciones en algunos componentes del entorno; no obstante, es de tener en cuenta que cualquier actividad es susceptible de generar influencia en el entorno, sin embargo, existen acciones poco significativas que no generan cambios importantes en el ambiente, los cuales podrán quedar excluidas del análisis. Las actividades del proyecto que se consideraron para la identificación de impactos, se retomaron a partir del análisis de la información planteada y descrita en apartados anteriores (Capítulo I).

La determinación de las acciones del proyecto, parte de dos niveles: la primera establece las fases o etapas del desarrollo de proyecto y la segunda las acciones concretas.

Nivel 1: Etapas del proyecto

Las fases o etapas de la obra que conforman el desarrollo del proyecto, se estructuran en: **Preparación del sitio**, **Construcción** y **Operación y Mantenimiento.**

Nivel 2: Acciones concretas

Las acciones concretas hacen referencia a las actividades que posibilitan la generación de impactos y los cual deberá pasar por un proceso multidisciplinario por parte del equipo consultor, con el objeto de determinar su influencia ejercida en el entorno. Para facilitar la identificación de las actividades a producir impactos, se debe tener en consideración los siguientes criterios:

- **Que sean significativas**: Es decir que sean **relevantes** o ajustadas a la realidad del proyecto.
- **Que sean excluyentes/Independentes**: Es decir que sea posible individualizarlas, para evitar solapamientos o superposiciones que puedan generar una doble contabilidad en sus consecuencias.
- **Que sean identificables/ubicables:** Es decir que se posible su definición clara y fácil sobre planos o los diagramas de procesos.
- **Que sean cuantificables:** Es decir con posibilidad de expresarlas por medio de números o rangos, para facilitar la valoración.

- **Que cubran el ciclo de vida del proyecto:** Es importante que se identifiquen las actividades para cada una de las etapas en que se va a desarrollar el proyecto

De igual manera, las actividades que se han de seleccionar, deben atender los siguientes aspectos:

- Actividades que implican **emisión de contaminantes**
- Actividades que implican sobre **explotación de recursos**
- Actividades que modifican el **suelo**
- Actividades derivadas de **almacenamiento de residuos**
- Actividades que actúan sobre el **sistema biótico**
- Actividades que dan lugar al **deterioro del paisaje**
- Actividades que repercuten sobre la **infraestructura**
- Actividades que modifican el **entorno social**

c) Identificación de interacciones

Con la identificación de los componentes ambientales y las actividades del proyecto, se procede a establecer una **matriz (causa y efecto)** de doble entrada, colocando en las columnas las etapas y actividades del proyecto, y en las filas los componentes del ambientales, a fin de identificar interacciones de causa y efecto de manera que se pueda tener un panorama general de la influencia del proyecto

El modelo tiene como ventajas:

- El arreglo cuadrático que permite hacer consideraciones acerca de las posibles relaciones entre factores y acciones.
- Facilita la comprensión
- Permite comparar eventos aparentemente no comparables
- Un enfoque estructurado de impactos y factores ambientales

A continuación, se muestra la matriz de causa-efecto, que derivara en la determinación de los impactos generados con proyecto.

Tabla: Matriz de causa y efecto para identificar impactos

Componente	Etapa		
	P	C	OM
Atmósfera	X	X	X
Hidrología	X	X	X
Ruido	X	X	
Suelo	X	X	
Vegetación	X	X	X
Fauna	X	X	X
Hábitat	X	X	X
Imagen urbana	X	X	X
Sociodemográfico	X	X	X

d) Impactos generados

Habiendo identificado la influencia a los aspectos físicos, bióticos y antrópicos de la zona de estudio, tomando en consideración las actividades previstas en el proyecto, se determinan los impactos (Positivos-Negativos) generados.

Tabla: Impactos generados por el proyecto

ID	Impacto ambiental	PS	C	OM	Componente
1	Generación de gases contaminantes	X	X	N	Atmosfera
2	Generación de material particulado y/o polvo en la zona	X	X	N	
3	Mejoramiento de la calidad del aire	N	X	X	
4	Reducción de zonas de captación de agua	X	X	X	Hidrología
5	Generación de aguas residuales	X	X	X	
6	Abastecimiento de agua	X	X	X	
7	Alteración de la calidad del agua por infiltración de contaminantes	X	X	X	
8	Generación de ruidos y vibraciones	X	X	N	Ruido
9	Perdida de las condiciones actuales del suelo	X	X	N	Suelo
10	Alteración del suelo por residuos sólidos y derrames	X	X	X	
11	Afectación de especies de flora	X	X	N	Vegetación
12	Reducción de la cobertura vegetal del predio	X	X	X	
13	Determinación y preservación de áreas verdes y de conservación	X	X	X	
14	Afectaciones de especies de fauna	X	X	N	Fauna
15	Desplazamiento o dispersión de la fauna silvestre	X	X	X	
16	Influencia en el Hábitat	X	X	X	Hábitat
17	Modificación de las condiciones actuales del sitio	X	X	X	Imagen urbana
18	Incremento en la oferta de empleos	X	X	X	Sociodemográfico
19	Derrama económica en la región	X	X	X	
20	Incremento en la demanda de servicios	N	X	X	

Es conveniente mencionar que los impactos determinados como **Nulos**, serán aquellos que no se consideran en la valoración de impactos por etapa, es decir, aun cuando se han identificado impactos potenciales para los componentes, existen algunos que quedaran excluidos por su magnitud o significancia en cada etapa; sin embargo, esto no quiere decir que no se tomen en cuenta en el establecimiento de medidas para su prevención, mitigación, o compensación; lo anterior se deriva de la propuesta de **Gómez Orea** sobre no analizar todos los impactos con la misma intensidad, sino que conviene **centrarse** sobre los **impactos clave**.

Descripción de los impactos ambientales

Componente afectado: Atmosfera

1. Generación de gases contaminantes: *Este impacto considerado negativo en etapas previas al funcionamiento del proyecto, se deriva del uso de vehículos y maquinaria que requieren de algún combustible fósil para su funcionamiento en actividades constructivas de la obra, los cuales van generando gases contaminantes; no obstante se prevé la verificación constante y mantenimiento preventivo programado de sus sistema de combustión con la finalidad de garantizar condiciones adecuadas de operación y garantizar la prevención y reducción de emisiones contaminantes a la atmosfera.*

2. Generación de polvos y partículas suspendidas: *Las excavaciones contempladas para el proceso de urbanización de la obra y el traslado de los materiales pétreos dentro del predio para la conformación de los diferentes elementos contemplados en el proyecto, generará la suspensión de pequeñas partículas de biomasa que podrán dispersarse en la zona por acción del viento o rodamiento. Bajo ese tenor, se llevarán a cabo riegos periódicos en las diferentes zonas que así lo requieran y se verificará que los camiones de volteo circulen con lonas evitando dispersión de material en su trayecto.*

3. Mejoramiento de la calidad del aire: *La delimitación, determinación y mantenimiento de espacios para áreas verdes-conservación, así como la implementación de acciones de preservación de especies endémicas, a través de un programa de rescate y preservación, mantendrá un efecto positivo en la zona durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, puesto que se tendrá un mejoramiento y preservación de servicios ambientales en la zona.*

Componente afectado: Hidrología

4.- Reducción de zonas de captación de agua: *El proceso de urbanización establecido para la conformación de las vialidades del proyecto, reduce las zonas de captación e infiltración del recurso hídrico al manto freático y evita el paso libre de nutrientes durante las temporadas de mayor precipitación pluvial; no obstante, se vigilará que el desarrollo de las actividades se lleven a cabo conforme a lo proyectado en el mismo, a fin que la influencia del mismo se desarrolle únicamente en las zonas autorizadas. Asimismo, se promoverá que las áreas vendibles mantengan las condiciones que imperan actualmente, hasta el momento de la ocupación de los futuros propietarios, con el objeto de preservar el mayor tiempo, la vegetación que impera en el sitio.*

5. Generación de aguas residuales: *Este impacto se tendrá con la generación de aguas residuales por parte del personal de la obra y de los futuros propietarios, las cuales, sino se manejan adecuadamente, se considerarán como una de las principales fuentes de contaminación del manto acuífero. Ante esta situación se deberá dar un adecuado manejo y tratamiento a las aguas residuales generadas en la obra, a fin de evitar riesgos de contaminación en la zona.*

6. Abastecimiento de agua: *El agua a implementar durante las diferentes actividades (elaboración de mezclas, humedecer los materiales, el área de trabajo, etc.) en las etapas de PS y C, se obtendrán de sistemas locales cercanos y se trasladara al sitio a través de pipas de variadas capacidades.*

Dado que durante la operación y mantenimiento sólo se prevén acciones como la venta de lotes y mantenimiento de las áreas comunes (áreas verdes, conservación y amenidades), una vez consolidado el proyecto se realizarán las gestiones correspondientes ante la autoridad encarga de la administración del agua en la región, con el objeto de obtener el vital líquido por medio de 2 pozos de abastecimiento previa obtención de la autorización de estos ante la CNA que abastecerá la planta de potabilización que se construirá y la distribución a esta a través de las redes, el proyecto de agua potable será previamente aprobado por el Sistema municipal de agua potable y alcantarillado de Progreso (SMAPAP) y se construirá una red de agua potable para abastecer a cada uno de lotes del desarrollo.

7. Alteración de la calidad del agua por infiltración de contaminantes solidos: *La acumulación de diversos residuos, tanto los propios de las actividades de construcción, como aquellos que se generan del consumo humano, puede generar un impacto al recurso hidrologico por escorrentía de lixiviado producto de la descomposición de residuos orgánicos, alterando las características físico-químicas del mismo, sino son manejados adecuadamente.*

Componente afectado: Ruido

8. Generación de ruidos y vibraciones: *El impacto generado será producto del uso de maquinaria y otros vehículos necesarios para el desarrollo de la urbanización de la obra, incrementando temporalmente los niveles de ruidos y vibraciones en la zona; sin embargo, dado a que el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra en un área en proceso de consolidación urbana, no se considera que el ruido cause afectaciones a poblaciones en la región.*

Componente afectado: Suelo

9. Perdida de las condiciones actuales del suelo: *La pérdida de suelo para la conformación de vialidades (urbanización) de la obra, generará efectos negativos-permanentes en el predio, puesto que se modificará las condiciones actuales del mismo y por consiguiente no permitirá la renovación del suelo que fue removido en etapas previas de su consolidación. No obstante, se vigilará que el desarrollo de las actividades, se lleven a cabo conforme a lo proyectado en el mismo.*

10. Alteración del suelo por residuos sólidos y derrames: *Durante los trabajos se prevé la generación de diversos residuos, tanto los propios de las actividades de construcción, como aquellos que se generan como parte del consumo humano, que de no poner atención al manejo y disposición de residuos podría afectar los diferentes componentes del entorno. Para aminorar dicho impacto se considera el establecimiento de un programa de manejo*

de residuos donde se plantean acciones para la separación, manejo y disposición de residuos.

Componente afectado: Vegetación

11. Afectación de especies de flora: *La remoción de la vegetación y/o ejemplares de especies de flora en las donde se pretende llevar a cabo el proceso de urbanización y elementos funcionales de la obra, ocasionará efectos negativos de mayor magnitud sino se contemplan acciones de preservación y conservación, por tal motivo, previo inicio de actividades de desmonte, se deberá implementar un programa de rescate y preservación de aquellas especies que por alguna característica, se encuentren afectadas por la obra.*

12. Reducción de la cobertura vegetal del predio: *La remoción de la vegetación en las zonas donde se pretende llevar a cabo el proceso de urbanización de la obra, generará inherentemente un impacto negativo al ambiente, puesto que se perderá parte de la de cobertura vegetal del predio. Sin embargo, el área de estudio en la actualidad se encuentra ocupada por una vegetación secundaria arbórea derivada de la selva baja caducifolia, con vestigios de afectaciones recurrentes, ocasionadas por diversas actividades antropogénicas, principalmente las relacionadas con las actividades agropecuaria.*

13 Determinación y preservación de áreas verdes y de conservación: *Las áreas verdes juegan un papel importante en la permeabilidad y captación de las precipitaciones pluviales para la recarga del acuífero. En ese sentido, se prevé la determinación de áreas verdes y de conservación (245,870.11 m2), acciones de reforestación de zonas que mantendrán su condición actual con vegetación endémica, a fin de reducir la afectación ocasionada por el desarrollo de la obra y favorecer la preservación de servicios ambientales existentes en el área de influencia.*

Componente afectado: Fauna

14. Afectación de especies de fauna: *Este impacto se ha de considerar negativo, puesto que la fauna silvestre identificada en el sitio podrá verse perjudicada a consecuencia de la remoción de la vegetación y suelo, así como por el continuo proceso de urbanización; sin embargo, previo inicio de actividades de desmonte, se deberá implementar un programa de rescate y reubicación de aquellas especies que, por alguna característica, se encuentren afectadas por la obra.*

Componente afectado: Hábitat

16. Influencia en el Hábitat: *La remoción de la vegetación, así como el desarrollo continuo de las actividades para la urbanización del predio, ocasionarán un cambio y reducción de las condiciones apropiadas en que las especies puedan desarrollarse; no obstante, las acciones de preservación, conservación y rescate contempladas en el proyecto, generarán aspectos positivos al mantener áreas con servicios ambientales.*

Componente afectado: Imagen Urbana

17. Modificación en las condiciones actuales del sitio: *El paisaje podrá verse afectado a lo largo de las distintas actividades, en un inicio, con la remoción de la vegetación original (desmonte y despalme) y posteriormente con el inicio de las afectaciones al suelo y el consecuente proceso de urbanización de la obra. Si bien, este impacto se ha de considerar negativo en etapas previas (preparación y construcción) a la consolidación, al modificar su estructura natural con el funcionamiento del proyecto se adquirirá un aspecto positivo, derivado de la delimitación de áreas de conservación, la reforestación de las áreas verdes y el planteamiento de elementos urbano-arquitectónicos permitirán crear espacios agradables para los habitantes y en armonía con el entorno.*

Componente afectado: Economía

18. Incremento en la oferta de empleos: *La oferta de mano de obra generada por el proyecto en las diferentes etapas de consolidación, impactará de forma positiva en la región, dado que se requerirá de personal en todo momento para el desarrollo de la totalidad de la obra, primordialmente de la población localizada en las cercanías del predio.*

19. Derrama económica en la región: *Este impacto considerado favorable, se deriva de la obtención de una variedad de bienes e insumos disponibles en la región por parte de los trabajadores y del mismo proyecto para llevar a cabo las diferentes actividades, generando una derrama económica y beneficiando la economía de la localidad en la zona.*

Componente afectado: Servicios

20. Incremento en la demanda de servicios: *La consolidación de la obra, detonará la consolidación de servicios urbanos indispensables, que no solo beneficiarán a los futuros propietarios, sino también a los propietarios de predios colindantes, sin embargo, el proyecto se tendrá que adecuar a los requerimientos y autorizaciones de las diferentes autoridades, con el fin de evitar reducción, riesgo o disponibilidad de servicios en la zona. Asimismo, se promueve la implementación de diferentes energías limpias o energías verdes que contribuyan a la sustentabilidad y sostenibilidad del proyecto en el tiempo, a fin de reducir la demanda de servicios y emisiones de contaminantes.*

Metodología para evaluar los impactos ambientales

Una vez identificados los impactos ambientales derivados del proceso de la obra y dando cumplimiento a las primeras características o condicionantes de los métodos de evaluación, se procede a la valorización cualitativa-cuantitativa de estos en cada una de las diferentes etapas del desarrollo a través de la **matriz de importancia**, con el objeto de establecer la calificación ambiental, gravedad y/o importancia de los efectos del impacto sobre un factor ambiental. La valoración de los impactos ambientales, toma en cuenta el grado de incidencia y magnitud de los mismos, sin embargo, en muchos casos no es posible medir objetivamente tales parámetros, por lo que es necesario aplicar criterios subjetivos con escalas de medición que permitan convertirlos en unidades conmensurables (medibles) y

obtener el grado de importancia sobre el ambiente por medio de una ecuación trigonométrica establecida por Conesa Fernández (1997).

Si bien, es de mencionar que los distintos factores del medio presentan importancias distintas de unos con otros, respecto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental, puesto que representa sólo una parte del medio ambiente, es importante disponer de un modelo mediante el cual todos estos se puedan contemplar en conjunto, y además ofrezca una imagen coherente de la situación al hacerlo.

Bajo ese tenor, una vez determinada el grado de importancia de los impactos y efectuada la ponderación de los distintos factores del medio, se está en la posibilidad de desarrollar el modelo de valoración cualitativa, con base en la importancia Ii de los efectos que cada Acción Ai de la actividad produce sobre cada factor del medio Fj. El modelo contempla el análisis de los impactos negativos mediante el empleo de una matriz, en las que las filas indican los factores ambientales que recibirían las alteraciones más significativas; y las columnas las acciones relevantes causantes de éstos.

La suma ponderada de la importancia del impacto negativo de cada elemento tipo, por columnas (IRi), identificará las acciones más agresivas (altos valores negativos) y las poco agresivas (bajos valores negativos), pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos subsistemas. Así mismo, la suma ponderada de la importancia del efecto de cada elemento tipo, por filas (IRj), indicará los factores ambientales que reciben en mayor o menor medida, las consecuencias del funcionamiento de la actividad considerando su peso específico, o lo que es lo mismo, el grado de participación que dichos factores tienen en el deterioro del medio ambiente.

El impacto neto de una nueva actividad, en cada una de las fases o situaciones temporales estudiadas, es la diferencia entre la situación del medio ambiente modificado por causa del proyecto, considerando las medias de mitigación aplicables y la situación tal y como habría evolucionado sin la presencia de aquel. Ahora bien, la calidad final del medio ambiente es debida, no sólo a la consecuencia de las acciones impactantes en la propia fase de funcionamiento del proyecto, sino también a la existencia previa de alguna acción causante de efectos irreversibles o de efectos continuos producidos y estudiados en otra fase anterior. Este tipo de efectos (IRPj), se destacan y su importancia total ponderada se indica en la columna correspondiente de la matriz de ponderación.

En la última columna de la matriz se relacionan las importancias totales de los efectos finales sobre los factores ambientales (IRj) obtenidas como suma algebraica de la importancia relativa del impacto en la fase de funcionamiento del proyecto y la importancia relativa del impacto de las acciones cuyo efecto es irreversible o permanece durante largo plazo o a lo largo de la vida del proyecto.

Análisis del modelo

Siguiendo con Conesa Fernández (1997), una vez realizada la valoración cualitativa por los dos métodos descritos quedan definidas:

La importancia total Ii, de los efectos debidos a cada acción i

Ii = Σj Iij
La importancia total ponderada IRi, de los mismos
IRi = Σj Iij • Pj/ΣjPj
La importancia total Ij, de los efectos causados a cada factor j
Ij = Σi Iij
La importancia total ponderada IRj, de los mismos
IRj = Σi Iij • Pj/ΣjPj
La importancia total I, de los efectos debidos a la actuación
I = Σi Ij = Σi I'i + IP = I' + IP
La importancia total ponderada IR, de los mismos
IR = Σj IRj = Σj I'Ri + IPR = I'R + IPR

Con esta metodología el modelo de la suma ponderada en función del peso específico de un factor sobre los demás, se aproxima suficientemente a la realidad medioambiental estudiada, haciendo siempre la salvedad que, en esta valoración cualitativa, se consideran aspectos de los efectos con un grado de manifestación cualitativo y por tanto sujeto a errores de mayor magnitud que los que se podrían cometer al llevar a cabo una valoración cuantitativa.

Criterios de evaluación

Tabla. Tabla de criterios de evaluación

Criterio: Calidad Ambiental (CA)		
Valor	Clasificación	Referente
+	Positivo	Referente a la consideración positiva, negativa o nulo
-	Negativo	
N	Nulo	
Criterio: Intensidad (IN)		
Valor	Clasificación	Referente
1	Baja	Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa, expresa el grado de destrucción del factor en el área en el que se produce el efecto.
2	Media	
4	Alta	
8	Muy Alta	
12	Total	
Criterio: Extensión (Ex)		
Valor	Clasificación	Referente
1	Puntual	Es el área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).
2	Parcial	
4	Extenso	
8	Total	
Criterio: Momento (MO)		
Valor	Clasificación	Referente
1	Largo plazo (más de 5 años)	Plazo de manifestación del impacto, tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado. Generalmente se expresa en años.
2	Mediano plazo (1 a 5 años)	
4	Corto plazo (menos de un año)	
8	Inmediato	
Criterio: Persistencia (PE)		
Valor	Clasificación	Referente
1	Fugaz	

2	Temporal (1 y 10 años)	Tiempo supuesto de permanencia del efecto desde su aparición. Una vez transcurrido ese lapso el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previa a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.
4	Permanente (duración mayor a 10 años)	
Criterio: Reversibilidad (RE)		
Valor	Clasificación	Referente
1	Corto plazo (menos de un año)	Refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción acometida, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales.
2	Mediano plazo (1 a 5 años)	
3	Largo plazo	
4	Irreversible	
Criterio: Sinergia (SI)		
Valor	Clasificación	Referente
1	Si la acción no es sinérgica sobre un factor	Contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan o disminuyan las consecuencias del impacto analizado.
2	Si presenta sinergismo moderado	
4	Si es altamente sinérgico	
Criterio: Acumulación (AC)		
Valor	Clasificación	Referente
1	Simple	Da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando la acción que lo genera persiste de forma continua o reiterada.
4	Acumulativo	
Criterio: Efecto (EF)		
Valor	Clasificación	Referente
1	Efecto secundario	Expresa la relación causa – efecto.
4	Efecto directo	
Criterio: Periodicidad (PR)		
Valor	Clasificación	Referente
1	Si son discontinuos	Regularidad de manifestación del efecto.
2	Si los efectos son periódicos	
4	Si los efectos son continuos	
Criterio: Recuperabilidad (MC)		
Valor	Clasificación	Referente
1	Si la recuperación puede ser total e inmediata	Posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto.
2	Si la recuperación puede ser total a mediano plazo	
4	Si la recuperación puede ser parcial (mitigación)	
8	Si es irrecuperable	
Importancia		
I = +- (3 IN + 2 EX + MO + PE + RE + SI + AC + EF + PR + MC)		
I =+- (3 Intensidad + 2 Extensión + Momento + Persistencia + Reversibilidad + Sinergismo + Acumulación + Efecto + Periodicidad + Recuperabilidad)		
Clasificación		
Irrelevantes: cuando presentan valores menores a 25		La afectación del mismo es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del Proyecto en cuestión
Moderados: Cuando presentan valores entre 25 y menor a 50		La afectación del mismo, no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas.
Severos: Cuando presentan valores entre 50 y menor a 75		La afectación de este, exige la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas correctoras o protectoras. El tiempo de recuperación necesario es en un periodo prolongado.
Críticos: cuando su valor a 75 y más		La afectación del mismo, es superior al umbral aceptable. Se produce una perdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales. NO hay posibilidad de recuperación alguna.

Evaluación de los impactos

Gráfica: Resumen de evaluación de impactos

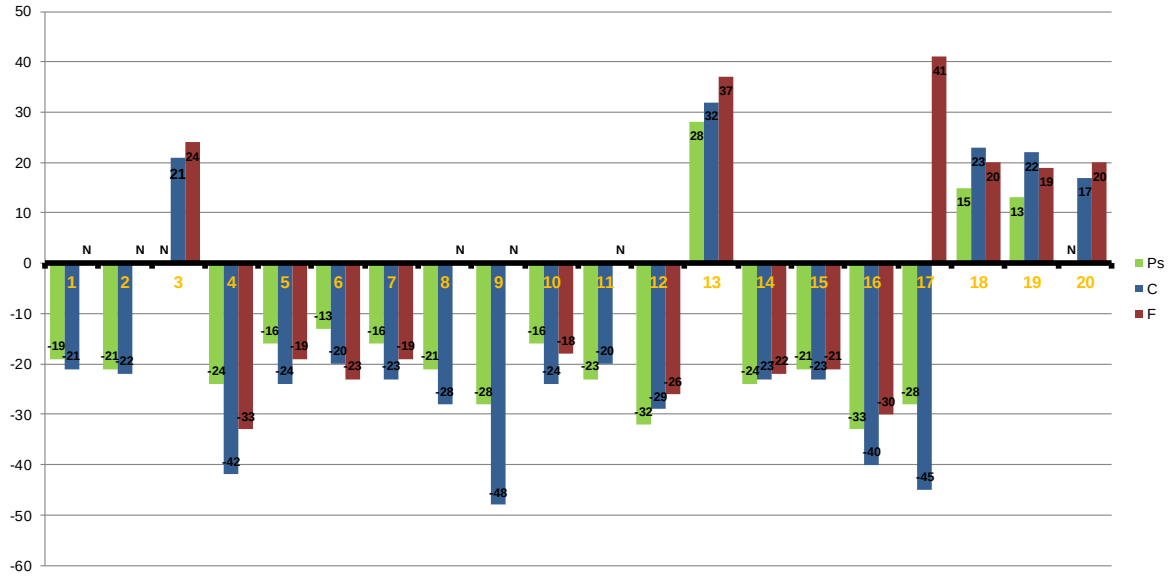
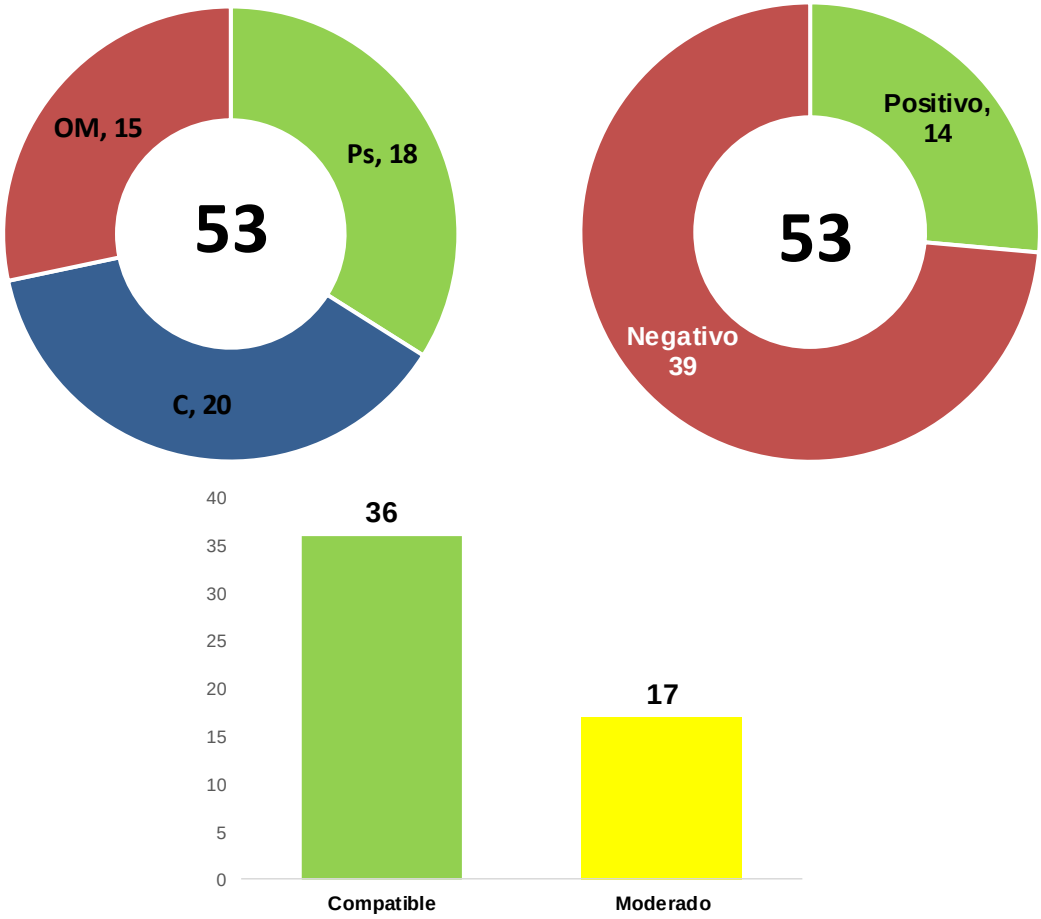


Tabla: Resumen de impactos por etapa y sistema

			Pre				Cons				OM				
	Sistema	COMPONENTE	Impactos +	Impactos -	Bajo	Moderado	Impactos +	Impactos -	Bajo	Moderado	Impactos +	Impactos -	Bajo	Moderado	Impactos
MEDIO	Medio Fisico	Atmosfera	0	2	2	0	1	2	3	0	1	0	1	0	6
		Agua	0	4	4	0	0	4	3	1	0	4	3	1	12
		Ruido	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2
		Suelo	0	2	1	1	0	2	1	1	0	1	1	0	5
		Total	0	9	8	1	1	9	7	3	1	5	5	1	**25**
	Medio Biológico	Vegetación	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	0	2	8
		Fauna	0	2	2	0	0	2	2	0	0	2	2	0	9
		Hábitat	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	
		Total	1	5	3	3	1	5	3	3	1	4	2	3	**17**
	Medio Perceptual	Paisaje	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	3
		Total	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	**3**
	Medio Socioeconomico	Empleo	1	0	1		1	0	1	0	1	0	1	0	3
		Sociodemodrafico	1	0	1		2	0	2	0	2	0	2	0	5
		Total	2	0	2	0	3	0	3	0	3	0	3	0	**8**
		Total	3	15	13	5	5	15	13	7	6	9	10	5	53 impactos
		Impactos	**18**				**20**				**15**				

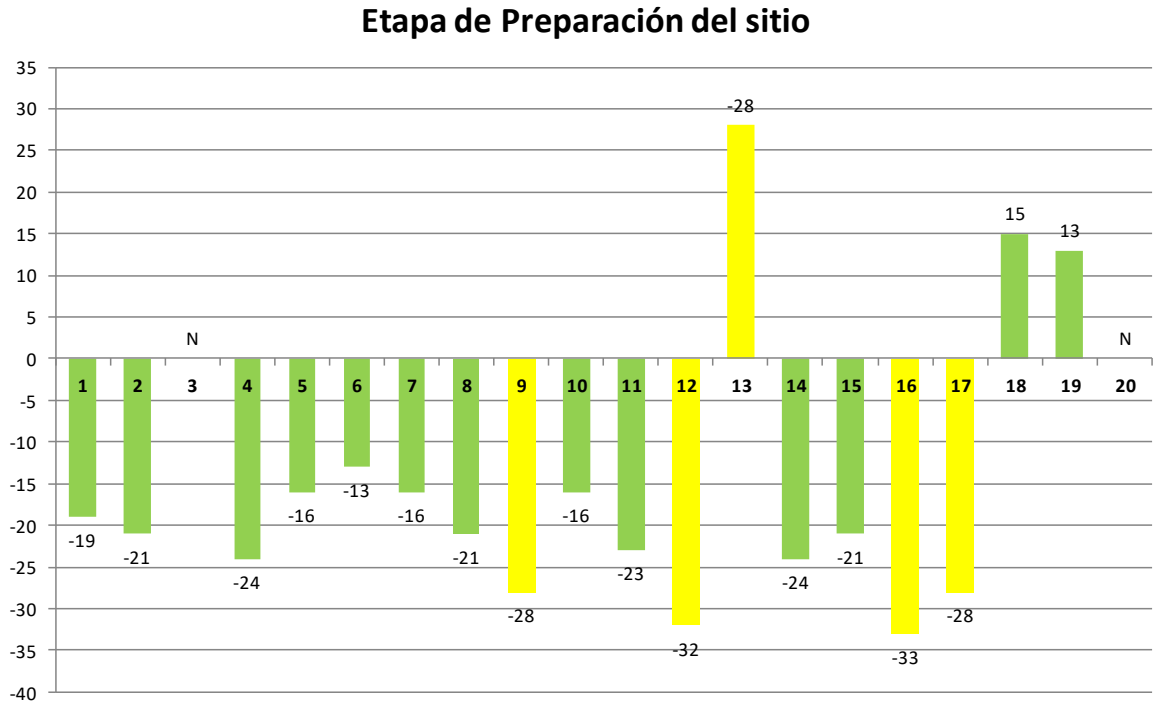
Habiéndose identificado y valorizado cualitativa-cuantitativamente los principales impactos socio-ambientales que el proyecto **"Lotificación y urbanización de desarrollo inmobiliario Habitacional Horizontal de tipo Público denominado CHAKÁ"** pudiera generar durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, se procede a la evaluación ambiental de los mismos (positivos y negativos), plasmando resultados tanto generales como particulares para determinar su gravedad o importancia y establecer un panorama más amplio de las modificaciones ocasionadas al medio ambiente con el desarrollo de la obra.

Gráfica: Clasificación de impactos



En general se detectaron **53 impactos** distribuidos en las diferentes etapas de la obra, **18 (33.97%) impactos** en la etapa de **Preparación del Sitio**, **20 (37.73%) impactos** en la etapa **Constructiva** y **15 (28.30%) impactos** durante la etapa de **Operación y Mantenimiento**; de igual manera, de estos 53 impactos detectados, **39 (73.58%)** son considerados **Negativos** y **14 (26.42%) Positivos**. El hecho de que el proyecto tenga presencia de impactos negativos con

clasificación compatible-moderada, como se muestra en la gráfica, es referente a que su puesta en operación tendrá una incidencia aceptable en el entorno.

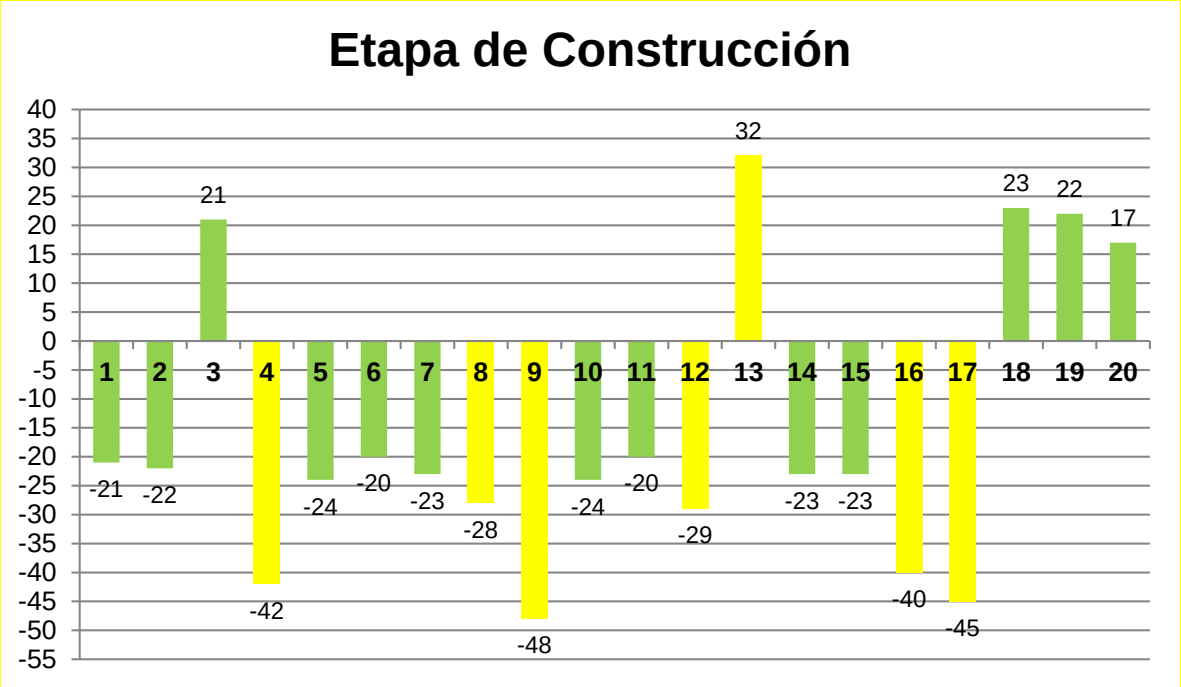


Se puede observar que en la etapa de **Preparación** se destaca la mayor presencia de impactos negativos a los componentes abióticos, bióticos y perceptual, puesto que es en dicha etapa donde las acciones incidirán directamente sobre factores ambientales que difícilmente lograran recuperarse; sin embargo, en virtud que el predio presenta vestigios de afectaciones recurrentes, ocasionadas por diversas actividades antropogénicas, principalmente las relacionadas con las actividades agropecuarias, los efectos que se tendrán de las distintas acciones serán de moderados a compatibles, ya que únicamente se realizaran afectaciones en las zonas de ocupación del proyecto.

Los impactos negativos que se identificaron fueron 15, de estos, **11** presentaron valores con un rango de 0-25 y fueron considerados como **Compatibles**, su influencia hace referencia a las condiciones del Aire, Suelo, Agua Subterránea, Generación de ruido y estructura paisajista. Además de estos, se presentaron 4 impactos con valores en un rango de 26-50 entrando en la clasificación de **Moderados**. Debido al tipo de actividades a realizar en esta etapa, los impactos que presentan una mayor importancia fueron los referentes a la Modificación del hábitat con un valor de -33 y la perdida de la cobertura vegetal con un valor de importancia de -32.

Además de estos impactos negativos, se identifican 3 impactos positivos, con clasificación **Compatible-Moderada**, los cuales hacen referencia a los beneficios ambientales y socioeconómicos que conlleva la inserción del proyecto en la región. Estos impactos están ligados a la preservación de áreas verdes-conservación, y la contratación de personal para

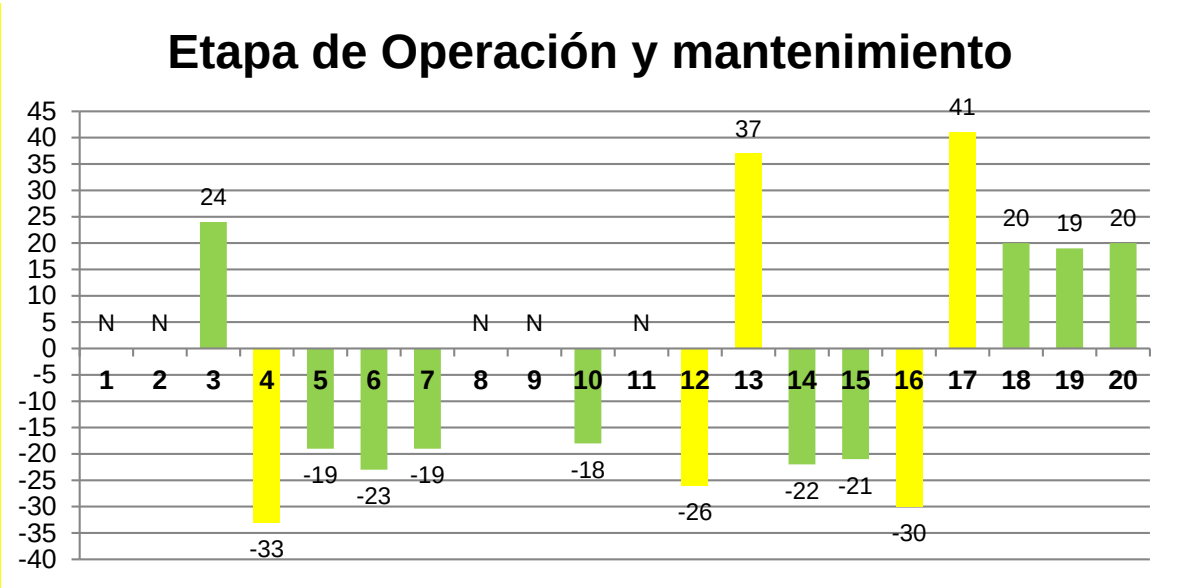
desarrollar las actividades a realizar en la obra, primordialmente para la población localizada en las cercanías del predio.



En lo que respecta a la etapa de **Construcción** se identificaron 15 impactos negativos, de los cuales 9 presentaron valores con un rango de 0-25 y fueron considerados como compatibles, y 6 impactos con valores en un rango de 26 - 50 entrando en el rango de Moderados. Respecto a los impactos positivos, únicamente se identificaron 5 y se vinculan tanto con los aspectos bióticos como con el medio socioeconómico. En esta etapa, se destaca el incremento en la clasificación e importancia de los impactos generados al componente **suelo** y **perceptual con valores de -48 y 45 respectivamente**, ya que implica la modificación de las condiciones actuales del predio con el proceso de urbanización.

Es importante mencionar que para esta etapa se priorizara la preservación de espacios que no podrán ser afectados por las acciones de urbanización y deberán conservar su estructura natural, con el objeto de mantener servicios ambientales existentes en la zona.

El sistema socioeconómico registra impactos positivos durante esta etapa, puesto que se prevé la incorporación de la mayor cantidad de empleos especializados y no especializados para el desarrollo de actividades de la obra, incrementando las oportunidades de empleo y generando una derrama económica en las poblaciones cercanas.



En la etapa de **Operación y Manteamiento** se observa una reducción tanto en el grado de importancia como en la cantidad de impactos negativos, puesto que la influencia estará determinada por la conservación y preservación de elementos existentes una vez finalizado el proceso de urbanización; no obstante, la incidencia en al paisaje será la más significativa (Importancia 41), representando aspectos positivos, debido al cambio permanente en la estructura visual, puesto que pasará de un terreno con afectaciones recurrentes, ocasionadas por diversas actividades antropogénicas, principalmente las relacionadas con las actividades agropecuaria a uno de mayor calidad visual con elementos ornamentales-arquitectónicos que garantizarán su integración y armonía en la zona.

En general, en esta etapa se identificó un total de 9 impactos negativos, de los cuales 6 presentaron valores con un rango de 0-25 y fueron considerados como compatibles, se registraron 3 impactos con valores en un rango de 26 - 50 entrando en la clasificación de Moderados. Respecto a los impactos positivos se identificaron 6, de los cuales 4 presentaron valores con un rango de 0-25 y fueron considerados como compatibles, y 2 impactos con valores en un rango de 26 - 50 entrando en la clasificación de moderados.

Asimismo, resulta imprescindible señalar que la mayoría de los impactos positivos, durante las diferentes etapas de la obra, resultan en beneficios socieconómicos directos e indirectos para las poblaciones cercanas al área de estudio, generando **derrama económica** en la zona.

Identificación de los efectos en el sistema ambiental

Medio biótico y abiotico

Los efectos sobre el medio biotico y abiótico se presentan como consecuencia de los trabajos de retiro del suelo y de la vegetación, donde se pretende llevar a cabo las actividades de la obra, reduciendo las condiciones que imperan en el sitio. El proyecto ocasionará la remoción permanente de la **vegetación** en 88,224.38 m2 de la superficie total del predio, en el que se desarrollará la urbanización de la obra (vialidades), sin embargo, se destinará el 21.81% de la superficie total del mismo para **áreas verdes y de conservación**, que son aquellos espacios que no serán afectados directamente por el desarrollo de las obras y actividades del proyecto, a fin de preservar servicios ambientales preexistentes. No obstante, es importante mencionar que, como parte del proyecto se mantendrá la vegetación natural del del área de lotes, los cuales serán desmontado paulatinamente hasta el momento de la ocupación de los futuros propietarios.

Aun cuando se reducirán las condiciones del predio con las actividades de urbanización del proyecto, se tomarán las medidas preventivas durante las actividades de construcción, para evitar efectos mayores sobre los diferentes componentes ambientales. De igual manera, se promoverá el mantenimiento y **enriquecimiento del área verde** con especies propias de la región, favoreciendo la biodiversidad florística del predio, así como el hábitat disponible para la fauna silvestre del área de influencia.

La **fauna silvestre** asociada al área, podrá verse afectada como consecuencia de las mismas actividades de consolidación del proyecto, dado que se tendrá la remoción de la vegetación del suelo y por tanto de la influencia del hábitat, no obstante, se llevarán a cabo acciones programadas que permitirán su desplazamiento paulatino a predios vecinos; de igual manera, se prevé la implementación de un **Programa de Rescate y Reubicación** previo inicio de actividades de desmonte y despalme, para garantizar que las áreas en donde se llevará a cabo el proceso de urbanización de la obra se encuentren libres de especies o poblaciones susceptibles de afectación. Dicho programa permitirá la su reubicación dentro del área verde establecida del proyecto

Medio Perceptual

El medio perceptual se verá afectado durante todas las etapas del proyecto, principalmente durante la preparación y construcción del mismo, ya que difícilmente podrá recuperar sus características naturales que imperan en la actualidad, no obstante, se generarán efectos positivos una vez finalizado la obra, puesto que se tendrá una mayor calidad visual e integración al contexto de la zona.

Medio socioeconómico

La preparación del sitio y construcción del proyecto, generará efectos positivos en el componente socioeconómico, dado que se requerirá tanto de insumos como de personal capacitado para el desarrollo de actividades de la obra, derivando no solo en beneficios

puntuales, sino también en una derrama económica en la región; asimismo, durante el funcionamiento se requerirán algunos servicios por parte de los nuevos habitantes, que de igual manera representarán efectos positivos para la zona y/o municipio.

Medidas a implementar durante cada una de las etapas del proyecto

La ejecución de la obra en análisis, tendrá como consecuencia la aparición de diversos efectos positivo-negativos hacia los componentes ambientales del área donde se pretende su inserción. Por lo anterior, y a fin de mitigar o prevenir los impactos a generarse, en el presente apartado se establecen las medidas que se consideren más adecuadas y constituyen el conjunto de acciones de prevención, atenuación, restauración y compensación de los impactos ambientales, que deben estar presentes durante el desarrollo del proyecto. Bajo ese tenor, es posible definir medidas enfocadas a la **prevención**, **mitigación** y **compensación**, las cuales se describen de manera general a continuación.

- **Medidas de prevención:** Son acciones o medidas protectoras que, tal como su nombre indica, tienen el objetivo de evitar la aparición de un efecto ambiental negativo o minimizar los daños ocasionados por el proyecto y, por tanto, su planeación debe de tenerse de manera temprana a la aparición de los impactos potenciales.

- **Medidas de mitigación o correctoras:** Son acciones que se establecen para reparar los daños que son inevitables que se generen por las acciones del proyecto más no las restringen, es decir, no eliminan el impacto, pero si disminuyen su importancia; de manera que sea posible concretar las actuaciones que son necesarias llevar a cabo sobre las causas que las han originado.

- **Medidas compensatorias**: Son acciones aplicables en el momento en el que impacto es inevitable o de difícil corrección. Estas tienden a resarcir el efecto negativo ocasionado al componente ambiental afectado, mediante la generación de efectos positivos relacionados con el mismo.

Una vez identificadas las características y evaluado la influencia de la obra sobre cada uno de los componentes ambientales, a continuación se plantean acciones de prevención, mitigación y de compensación previstas en el proyecto de **“Lotificación y Urbanización de desarrollo Inmobiliario Habitacional Horizontal de tipo Público denominado Chaká”** para cada uno de los impactos que potencialmente pudieran causar desequilibrio ecológico durante las diferentes etapas, permitiendo equilibrar las condiciones de actuación; asimismo, se estiman los costos que conllevan la implementación de cada una de estas.

Tabla. Medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales en las diferentes etapas

Orden	Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Descripción de medida	Costos
			PS	C	OM			
1	Generación de gases contaminantes	Atmósfera	X	X		PRE	Se prohíbe el encendido de fogatas, así como la quema de la vegetación y/o cualquier residuo sólido generado en el sitio.	$85,000.00
							Supervisar que las máquinas y equipo utilizado en la obra, se encuentren en optimo estado de funcionamiento, antes de su ingreso al predio, a fin de evitar cualquier desperfecto y reducir las emisiones de humos o gases contaminantes	A cargo de la empresa Contratante
			X	X		PRE	Todo vehículo o maquinaria empleada por el desarrollador durante actividades urbanísticas del proyecto, deberán presentar su bitácora de mantenimiento o en su caso la tarjeta de verificación vehicular actualizada, antes su ingreso al predio.	A cargo de la empresa Contratante
			X	X		PRE	Supervisar el uso y manejo adecuado de la maquinaria pesada, así como el uso de escapes en cada uno de estos, con el objeto de minimizar las emisiones de gases contaminantes	A cargo de la empresa Contratante
2	Generación de, material particulado y/o polvo en la zona		X	X		MIT	Previo inicio de actividades, se utilizará agua para rociar las zonas del predio que han sido proyectadas para el **desmonte-despalme** y, que son susceptibles de generar emisiones de partículas a la atmosfera por acción de viento o movimiento de maquinaria.	$115,000.00
			X	X		MIT	Los materiales pétreos requeridos en las diversas actividades, deberán permanecer cubiertos con lonas durante su trasladado, y cuando estén almacenados dentro del límite del predio, deberán mantenerse humedecidos, evitando la dispersión o suspensión de material particulado que pueda alterar la calidad del aire.	$95,000.00
3	Mejora de la calidad del Aire		x	x		PRE, MIT	La vegetación presente en las áreas proyectadas, que por su ubicación no interfiera con las actividades constructivas del proyecto, deberán ser conservadas, a fin de mantener las condiciones actuales.	$420,000.00
			x	x		MIT	Se deberá respetar en su totalidad las áreas (áreas verdes y de conservación) que como parte del proyecto se prevén mantengan las condiciones actuales y por tanto la vegetación natural que contribuyan a la conservación de la calidad atmosférica del área.	
				X	X	COM	Promover el enriquecimiento de las áreas verdes y de conservación con individuos vegetales endémicos y propias del tipo de vegetación predominante en el área, dando prioridad a especies arbóreas y arbustivas que contribuyan a la recuperación de la calidad del aire, así como la reforestación de banquetas y camellones por medio de la siembra de individuos de especies endémicas y propias del tipo de vegetación del área.	$680,000.00
					X	MIT	Las áreas vendibles mantendrán las condiciones que imperan actualmente, hasta el momento de la ocupación de los futuros propietarios, con el objeto de preservar el mayor tiempo, las vegetación que impera en el sitio. Los futuros propietarios deberán solicitar las	N/A

							autorizaciones requeridas para la implementación de sus actividades, las cuales deberán promover la conservación de un porcentaje de la vegetación.	

Orden	Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Descripción de medida	Costos
			PS	C	OM			
4	Reducción de zonas de captación de agua	Hidrología	X	X		MIT	Las áreas del proyecto deberán estar debidamente señaladas o marcadas de manera que sean fácil identificables, permitiendo distinguir las áreas de trabajo que serán efectivamente intervenidas, de las áreas verdes y de conservación que son aquellos espacios que no serán afectados directamente por el desarrollo de las obras y actividades del proyecto, permitiendo mantener áreas de captación de agua, suelos íntegros y vegetación.	$280,000.00
			X	X		MIT	Las actividades de desmonte, despalme y constructivas deberán realizarse exclusivamente en las áreas requeridas para la infraestructura del proyecto.	$250,000.00
				X	X	COM	Respetar y preservar las áreas verdes y de conservación establecidas como parte del desarrollo inmobiliario, las cuales mantendrán su estado actual, para garantizar la permeabilidad del suelo y captación de agua.	Medida contemplada
				X		MIT	Construcción de drenajes pluviales suficientes y adecuados a lo largo de las vialidades del proyecto para que por medio de estos, permitir que continúe contando con sitios de recarga del acuífero.	$800,000.00
					X	MIT	Las áreas determinadas como vendibles, mantendrán las condiciones actuales hasta el momento de la ocupación de los futuros propietarios.	N/A
5	Generación de aguas residuales		X	X		PRE, MIT	Implementación de letrinas portátiles en el área de trabajo para el uso de los trabajadores, a fin de evitar la realización de necesidades fisiológicas al aire libre, dentro o fuera del predio.	$98,000.00
			X	X		MIT	Se contratará a una empresa autorizada para el arrendamiento de las letrinas portátiles, la cual deberá ser la encargada de la limpieza y mantenimiento de los mismos, asegurando su óptimo funcionamiento y evitando la infiltración de contaminantes al manto acuífero.	
					X	PRE	Indicar a los futuros propietarios que, de manera individual, deberán garantizar el adecuado tratamiento de las aguas residuales que se generen por la ocupación de los predios, siendo así, responsables del establecimiento, funcionamiento y mantenimiento del sistema de tratamiento a través de la implementación de biodigestores (AQUOX) aprobados por el CICY y que cumplen con la NOM. aplicable.	N/A
6	Abastecimiento de Agua		X	X		PRE	Se brindarán pláticas de capacitación a todo el personal que labore en el proyecto con el fin de informarles sobre las medidas de prevención y mitigación que deben acatar mientras desempeñen sus funciones en la obra.	$89,000.00
			X	X		MIT	Fomentar el uso racional del agua a través de la Implementación de pipas de diversas capacidades para llevar a cabo actividades constructivas de la obra.	

				X	X	MIT	La obtención del vital líquido se realizarán las gestiones correspondientes ante la autoridad encarga de la administración del agua en la región, con el objeto de obtener el vital líquido por medio de 2 pozos de abastecimiento previa obtención de la autorización de estos ante la CNA que abastecerá la planta de potabilización que se construirá y la distribución a esta a través de las redes, el proyecto de agua potable será previamente aprobado por el Sistema municipal de agua potable y alcantarillado de Progreso (SMAPAP) y se construirá una red de agua potable para abastecer a cada uno de lotes del desarrollo.	$600,000.00
			X	**X**	**X**	**MIT**	Se brindarán pláticas de concientización a todo el personal que labore en el proyecto y a futuros habitantes, sobre el uso responsable y ahorro del recurso hídrico, así como la captación, almacenamiento, reutilización de agua de lluvia y la implementación de sistemas ahorradores de agua.	$60,000.00
7	**Alteración de la calidad del agua por infiltración de contaminantes solidos**		**X**	**X**		**PRE**	Distribuir de manera proporcional y en sitios visibles contenedores con tapa, rotulados (orgánica e inorgánico) y recubiertos con bolsa plástica en su interior, a fin de prevenir derrames de lixiviados al acuífero y proliferación de vectores indeseables.	$75,000.00
			X	**X**		**MIT**	Todos los residuos que se generen en el sitio del proyecto deberán ser manejados de acuerdo a su tipo, prohibiendo la mezcla de residuos, mismos que deberán ser retirados de manera periódica del sitio y enviados al sitio de disposición final autorizado por el municipio.	$80,000.00
			X	**X**		**PRE, MIT**	Dentro del predio, se dispondrá de un sitio de almacenamiento temporal de todos los residuos generados en la obra, a fin de tener un área establecida que facilite la separación, acopio y recolección de los mismos. Estos residuos podrán ser transportados para su disposición final al sitio que la autoridad municipal determine.	$93,000.00
			X	**X**		**PRE**	Promover el uso y manejo adecuado de la maquinaria empleada en la obra a fin de evitar la aparición de residuos peligrosos, fugas o derrames de combustibles o lubricantes y, por tanto, la contaminación del acuífero.	$75,000.00
			X	**X**		**PRE**	Prohibir la realización de actividades de mantenimiento y/o reparaciones mayores de la maquinaria y vehículos a emplear en el sitio, los cuales deberán ser llevados a talleres autorizados.	$78,000.00
			X	**X**		**MIT**	En caso de que en el sitio del proyecto se presente derrame accidental o fuga de hidrocarburos y/o cualquier contaminante que pueda ser filtrado al acuífero, se deberá retirar de manera inmediata el suelo contaminado y tomas las medidas necesaria para su contención	$80,000.00
			X	**X**	**X**	**MIT**	Promover la implementación de un **Programa de Manejo de Residuos**, que coadyuve con las acciones del proyecto.	$60,000.00
					X	**PRE,**	Durante la ocupación de los predios, los usuarios serán responsables del manejo, separación y disposición adecuada de los residuos generados.	N/A

Orden	Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Costos
			PS	C	OM			
8	Generación de ruidos y vibraciones	Ruido	X	X		PRE	Los vehículos automotores (automóviles, maquinaria y camionetas) utilizados en la obra, se encontrarán sujetos a mantenimiento periódico que incluya cambio de piezas sueltas o en mal estado, con el objeto de asegurar que los decibeles emitidos se encuentren por debajo de lo permitido y minimizar la generación de ruido durante su funcionamiento.	A cargo de la empresa Contratante
			X	X		MIT	Vigilar que los trabajos de adecuación y urbanización del predio se lleven a cabo en horarios diurnos, apegándose a lo indicado por el responsable de obra y lo señalado en el Programa General de Trabajo. La maquinaria deberá permanecer apagada en cuanto no se requiera su utilización, evitando el incremento de los niveles y afectaciones prolongadas de ruido en el área.	N/A
			X	X		MIT	El responsable de obra deberá proporcionar elementos de seguridad y protección auditiva a los trabajadores que se encuentren expuestos a niveles altos de ruido, durante periodos de tiempo prolongados.	$40,000.00

Orden	Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Costos
			PS	C	OM			
9	Perdida de las condiciones actuales del suelo	Suelo	X			PRE	Delimitar las áreas que se pretenden preservar, previo a la realización de trabajos, a fin de evitar afectaciones de las superficies determinadas como áreas verdes y de conservación.	Medida contemplada
			X	X		MIT	Los materiales residuales de las actividades de desmonte y despalme, deberán ser trozados y esparcidos junto con los materiales residuales de desmonte en las áreas verdes y de conservación del desarrollo, a fin de promover la recuperación del suelo	$170,000.00
			X	X		PRE,	Vigilar que los trabajos de remoción del suelo se realizaran exclusivamente en las áreas proyectadas para la urbanización del proyecto, evitando la afectación y perdida de suelo natural en áreas no previstas o autorizadas.	$95,000.00
			X	X		PRE	Emplear medios tradicionales y mecánicos utilizados con mayor frecuencia en la región, prohibiendo el uso de productos químicos que pudieran generar contaminación del suelo.	$510,000.00
			X	X		MIT	Los residuos de manejo especial, producto de excavaciones, podrán permanecer temporalmente en zonas estratégicas y reintegrarse en los espacios del predio que así lo requieran, especialmente en la construcción de las vialidades.	N/A
			X	X		MIT	El material resultante de excavación, será apilado ya sea en sitios aledaños de donde fueron extraídos o bien, en un sitio previamente delimitado que no cuente con vegetación y en el que posteriormente se tuviera el proceso de urbanización y/o la construcción de infraestructura.	N/A

					X	MIT	Las áreas vendibles del proyecto deberán conservar sus condiciones naturales, hasta su ocupación por los futuros propietarios, con la finalidad de preservar por un mayor periodo el suelo natural.	N/A
10	**Alteración del suelo por residuos sólidos y derrames**		X	X		PRE	Todos los residuos generados del proceso de urbanización deberán manejarse de acuerdo a su tipo y colocarse en contenedores, para prevenir su acumulación, dispersión y contaminación del suelo. Estos residuos podrán ser transportados para su disposición final al sitio que la autoridad municipal determine.	$99,000.00
			X	X	X	MIT	Promover el desarrollo de acciones del proyecto, bajo la influencia de un **Programa de Manejo de Residuos**, en cual se determinan los procesos que guiaran las actividades del proyecto para el manejo, separación y disposición de los diferentes residuos que se generen, conforme a criterios y disposiciones de la presente Ley.	Medida contemplada
			X	X		PRE	Promover el uso y manejo adecuado de la maquinaria empleada en la obra a fin de evitar la aparición de residuos peligrosos, fugas o derrames de combustibles o lubricantes y, por tanto, la contaminación del acuífero.	Medida contemplada
			X	X		PRE	Que prohibido realizar algún tipo de mantenimiento de maquinaria y equipos utilizados en la obra con la finalidad de prevenir derrame accidental o vertido de aceites.	Medida contemplada
			X	X		MIT	En caso de presencia de una fuga o derrame de manera accidental o imprevista al suelo por parte de la maquinaria pesada, se deberá retirar la capa de suelo contaminado, disponerlo en contenedores como marca la normatividad aplicable y contratar a una empresa autorizada por SEMARNAT para la recolección.	$98,000.00
			X	X		PRE, MIT	Se prohíbe el almacenamiento de sustancias peligrosas o combustibles dentro del predio; en caso de que así se requiera, deberán ser manejados por personal capacitado llevando a cabo acciones preventivas.	

Orden	Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Costos
			PS	C	OM			
11	**Afectación de especies de flora**	**Vegetación**	X			PRE	Implementación de un **Programa de rescate y preservación** de flora, el cual consistirá en el rescate de especies que puedan encontrarse en las zonas de afectación y que pudieran estar tipificadas en la NOM, así como su reubicación dentro de las áreas verdes y/o conservación determinadas en el desarrollo o en aquellas zonas que mantengan condiciones similares.	$580,000.00
			X	X		PRE	La vegetación natural que por su ubicación no se encuentre directamente en el área de urbanización, deberá preservarse a fin de mantener la vegetación natural del área.	
			X	X		MIT	Se brindarán pláticas de capacitación a todo el personal que labore en el proyecto con el fin de informarles sobre las medidas de prevención y mitigación que deben acatar mientras desempeñen sus funciones en la obra. También se incluirán temas sobre el respeto y cuidado de las especies silvestres presentes en la zona, así como las sanciones a los que podrían	$85,000.00

								ser acreedores, si llegaran a ser sorprendidos con la comercialización total o parcial de cualquier ejemplar de flora silvestre identificado en el sitio.	
12	**Reducción de la cobertura vegetal del predio**		**X**			**PRE**	Previo al desmonte y despalme, se delimitarán las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto, a fin de prevenir la afectación de la vegetación.	Medida contemplada
			X	**X**		**MIT**	En la remoción de la vegetación, se implementarán métodos manuales donde así se requiera, estando prohibido el uso de agroquímicos, herbicidas o quemas	Medida contemplada
				X	**X**	**PRE**	Promover que las áreas vendibles preserven su condición actual, hasta el momento de ocupación de los futuros propietarios.	N/A
					X	**MIT**	Promover que los futuros propietarios de las áreas vendibles, realicen una prospección de su lote, con la finalidad identificar, respetar y preservar ejemplares vegetales que por sus características y condiciones contribuyan a mantener servicios ambientales.	
13	**Determinación y preservación de áreas verdes y de conservación**		**X**	**X**		**PRE, MIT**	Durante las actividades constructivas, deberá observarse que la maquinaria o el personal no afecten las áreas de conservación de la vegetación. En ese sentido, se deberá implementar rutas de paso de maquinaria y personal, evitando la afectación generalizada del sitio.	$120,000.00
				X	**X**	**COM**	Se destinará un área de 245,870.11 m2, que corresponde al 21.81% de la superficie total del predio para la determinación, preservación y mantenimiento de la vegetación.	$730,000.00
				X	**X**	**MIT, COM**	Las áreas verdes y de conservación podrán ser enriquecidas con ejemplares de especies endémicas, a fin de recuperar servicios ambientales que puedan perderse con la urbanización de la obra.	
				X	**X**	**COM**	Reforestación de las diferentes zonas en donde no sea posible conservar la vegetación preexistente, por medio de la siembra de individuos de especies endémicas.	

Orden	Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Costos
			PS	C	OM			
14	**Afectación de especies de fauna**	**Fauna**	**X**			**PRE**	Implementación de un **Programa de rescate y preservación** de fauna, el cual consistirá en el rescate de especies que puedan encontrarse en las zonas de afectación y que pudieran estar tipificadas en la NOM, así como su reubicación o preservación dentro de las áreas verdes y/o de conservación determinadas en el proyecto o en aquellas zonas que mantengan condiciones similares.	$250,000.00
			X	**X**		**MIT**	Previo inicio de actividades de trabajo, se promoverá llevar a cabo acciones de ahuyentamiento de la fauna silvestre identificada en el sitio, a fin de que estos puedan desplazarse de manera natural a zonas aledañas.	
15			**X**			**MIT**	Las actividades de desmonte y despalme deberán realizarse de manera paulatina y de acuerdo a los requerimientos del proyecto a fin de permitir el desplazamiento de fauna silvestre identificada en el sitio de manera natural.	

	Desplazamiento o dispersión de la fauna silvestre		**X**			**PRE**	Las áreas del proyecto deberán estar debidamente señaladas o marcadas de manera que sean fácilmente identificables, permitiendo distinguir las áreas de trabajo que serán efectivamente intervenidas, de las áreas de conservación que son aquellos espacios que no requerirán de intervención. Las delimitaciones deberán realizarse con materiales de fácil remoción, sin que sean restricciones físicas, que impidan o limiten el libre tránsito de la fauna silvestre en la zona.	
			X	**X**		**PRE**	Se brindarán pláticas de capacitación a todo el personal que labore en el proyecto con el fin de informarles sobre las medidas de prevención y mitigación que deben acatar mientras desempeñen sus funciones en la obra. También se incluirán temas sobre el respeto y cuidado de las especies silvestres presentes en la zona, así como las sanciones a los que podrían ser acreedores, si llegaran a ser sorprendidos con la comercialización total o parcial de cualquier ejemplar de flora silvestre identificado en el sitio.	

Orden	**Impacto**	**Componente ambiental**	**Etapa**			**Tipo**	**Medida de Mitigación**	**Costos**
			PS	**C**	**OM**			
16	**Influencia en el Hábitat**	**Hábitat**	**X**	**X**		**PRE**	Realizar actividades de despalme y desmonte, exclusivamente del área proyectada para la urbanización de la obra, respetando tanto las zonas requeridas para la edificación de la infraestructura como los tiempos programados en el proyecto, a fin de evitar afectaciones mayores.	Medida contemplada
			X	**X**	**X**	**PRE, MIT**	Se deberá respetar en su totalidad las áreas (áreas verdes o de conservación) que como parte del proyecto se prevén mantengan las condiciones naturales y por tanto la vegetación natural preexistente, con el objeto de conservar espacios que puedan servir de refugio a la fauna del sitio, evitando su dispersión; asimismo, la vegetación inmersa en las áreas determinadas como vendibles, mantendrán las condiciones actuales hasta el momento de la ocupación de los futuros propietarios a fin de mantener por un mayor periodo, espacios que puedan servir como refugio de la fauna del sitio.	Medida contemplada
					X	**PRE**	Los futuros propietarios, deberán presentar los procesos de ocupación y respetar tanto los porcentajes de áreas verdes establecidos en la normativa aplicable como los lineamientos señalados por la autoridad competente, .	N/A

Orden	**Impacto**	**Componente ambiental**	**Etapa**			**Tipo**	**Medida de Mitigación**	**Costos**
			PS	**C**	**OM**			
17	**Modificación en las condiciones actuales del sitio**	**Imagen urbana**	**X**	**X**		**PRE**	Las acciones urbanísticas de la obra, deberán realizarse en estricto apego a las superficies proyectadas y/o autorizadas por la autoridad competente, a fin de evitar afectaciones mayores y preservar las condiciones originales del sitio.	Medida contemplada
				X	**X**	**MIT**	Con la finalidad de promover la calidad del paisaje, y contribuir a la recuperación de la estructura visual y ambiental que pudiera perderse con la urbanización del predio, se prevé la implementación y mantenimiento de	Medida contemplada

							áreas verdes y conservación, así como la reforestación de dichas áreas con ejemplares de especies endémicas.	
			X	X	X	MIT	El manejo de los residuos juega un papel importante en la calidad visual o estética del proyecto, por lo tanto se promoverá en todas las etapas de la obra la implementación de un **Programa de Manejo de Residuos**, con el fin de llevar a cabo acciones para la correcta separación, manejo y disposición de residuos.	Medida contemplada
					X	COM	Implementación de actividades de mantenimiento de las áreas verdes y de conservación, con el objeto de fomentar la preservación de las condiciones visuales logradas al final el proceso constructivo.	$370,000.00
				X	X	MIT	Respetar los lineamientos o requerimientos técnicos de las autoridades competentes.	N/A
					X	MIT	Las áreas vendibles del proyecto deberán conservase en condiciones naturales, hasta su ocupación por los futuros propietarios, con la finalidad de preservar por un mayor periodo la vegetación natural del área.	Medida contemplada

Orden	Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Costos
			PS	C	OM			
18	Incremento en la oferta de empleos	Economía	X	X	X	MIT, COM	Ofertar la mayor cantidad de empleos, favoreciendo la contratación de personal capacitado que habite en localidades aledañas o bien del municipio.	N/A
19	Derrama económica en la región		X	X	X	MIT	Para la obtención de insumos a requerir a lo largo de las diferentes etapas del proyecto, se optará por seleccionar los ofertados en el municipio o en su caso en la región, beneficiando así la economía del área.	N/A
20	Incremento en la demanda de servicios	Servicios		X	X	MIT	Respetar los lineamientos o requerimientos técnicos de las autoridades competentes.	N/A
				X	X	MIT	Promover la obtención de servicios a través de proyectos autorizados por la autoridad competente, así como la implementación de diferentes energías limpias (solar) en todo el desarrollo de la obra, que contribuyan a la sustentabilidad y sostenibilidad del proyecto en el tiempo, a fin de evitar la afectación de los servicios disponibles en la zona y reducir emisión de contaminantes y gases de efecto invernadero.	N/A
					X	MIT	Fomentar que los futuros propietarios de los lotes, implementen como parte del diseño del proyecto elementos ahorradores de energía (instalación de paneles solares, luces ahorradoras, aires acondicionados de eficiencia energética, entre otros) derivado de la utilización de energías limpias, así como contar con una planificación arquitectónica que adapte las construcciones al clima local (sol, viento y vegetación) para maximizar el confort térmico y minimizar el consumo energético, utilizando estrategias pasivas como son: orientación y forma inteligente, materiales con alta inercia térmica y ventilación cruzada para reducir el impacto ambiental y mejorar la calidad de vida de la población.	N/A
							TOTAL	**$7,260,000.00**

Nota:

PS: Preparación del sitio; **C:** Construcción; **OM:** Operación y Mantenimiento;

PRE: Prevención; **MIT:** Mitigación; **COM:** Compensación

Asimismo, y como parte del proyecto, se plantean las medidas de mitigación y prevención de impactos ecológicos que se implementarán durante la fase de desmonte de los **88,224.38 m²** de selva para la urbanización de la obra.

Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Descripción de medida	Efecto
		PS	C	OM			
Generación de gases contaminantes	**Atmósfera**	**X**	**X**		**PRE**	Se prohíbe el encendido de fogatas, así como la quema de la vegetación y/o cualquier residuo sólido generado en el sitio.	Controlar la emisión de gases y partículas de combustión y vapores, lo cual reducirá el impacto a la calidad del aire.
		X	**X**		**PRE**	Todo vehículo o maquinaria empleada por el desarrollador durante actividades urbanísticas del proyecto, deberán presentar su bitácora de mantenimiento o en su caso la tarjeta de verificación vehicular actualizada, antes su ingreso al predio.	
Generación de, material particulado y/o polvo en la zona		**X**	**X**		**MIT**	Previo inicio de actividades, se utilizará agua para rociar las zonas del predio que han sido proyectadas para el **desmonte-despalme,** y que son susceptibles de generar emisiones de partículas a la atmosfera, por acción de viento o movimiento de maquinaria.	Se controlará la emisión de polvo generada del proceso de desmonte y despalme, reduciendo el impacto hacia la calidad del aire en el trabajo y la zona en general
Mejora de la calidad del Aire		**X**	**X**		**PRE, MIT**	La vegetación presente en las áreas proyectadas que por su ubicación no interfiera con las actividades constructivas del proyecto, deberán ser conservadas, a fin de mantener las condiciones actuales.	Preservación de la vegetación del sitio que no será afectada durante el proceso de desmonte.
		X	**X**		**MIT**	Se deberá respetar en su totalidad las áreas (áreas verdes y de conservación) que como parte del proyecto se prevén mantengan las condiciones actuales y por tanto la vegetación natural que contribuyan a la conservación de la calidad atmosférica del área.	Preservación de las áreas del sitio que no serán afectadas durante el proceso de desmonte y despalme.

Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Descripción de medida	Efecto
		PS	C	OM			
Reducción de zonas de captación de agua	**Hidrología**	**X**	**X**		**MIT**	Las áreas del proyecto deberán estar debidamente señaladas o marcadas de manera que sean fácil identificables, permitiendo distinguir las áreas de trabajo que serán efectivamente intervenidas, de las áreas verdes y de conservación que son aquellos espacios que no serán afectados directamente por el desarrollo de las obras y actividades del proyecto, permitiendo mantener áreas de captación de agua, suelos íntegros y vegetación.	Se evitará afectaciones de áreas que no han sido requeridas para conformar el proyecto, por lo cual se guía el actuar de las obras.
		X	**X**		**MIT**	Las actividades de desmonte, despalme y constructivas deberán realizarse exclusivamente en las áreas requeridas para la infraestructura del proyecto	

Generación de aguas residuales		**X**	**X**		**PRE, MIT**	Implementación de letrinas portátiles en el área de trabajo para el uso de los trabajadores, a fin de evitar la realización de necesidades fisiológicas al aire libre, dentro o fuera del predio.	Se evitara la contaminación del recurso hidrológico de la zona por infiltración de aguas residuales en las primeras etapas de la obra.
		X	**X**		**MIT**	Se contratará a una empresa autorizada para el arrendamiento de las letrinas portátiles, la cual deberá ser la encargada de la limpieza y mantenimiento de los mismos, asegurando su óptimo funcionamiento y evitando la infiltración de contaminantes al manto acuífero.	
Alteración de la calidad del agua por infiltración de contaminantes solidos		**X**	**X**		**PRE**	Distribuir de manera proporcional y en sitios visibles contenedores con tapa, rotulados (orgánica e inorgánico) y recubiertos con bolsa plástica en su interior, a fin de prevenir derrames de lixiviados al acuífero y proliferación de vectores indeseables.	Se evitará la contaminación del suelo por infiltración de lixiviados y por residuos sólidos dispersos en el área.
		X	**X**		**MIT**	Todos los residuos que se generen en el sitio del proyecto deberán ser manejados de acuerdo a su tipo, prohibiendo la mezcla de residuos, mismos que deberán ser retirados de manera periódica del sitio y enviados al sitio de disposición final autorizado por el municipio.	
		X	**X**		**PRE, MIT**	Dentro del predio, se dispondrá de un sitio de almacenamiento temporal de todos los residuos generados en la obra, a fin de tener un área establecida que facilite la separación, acopio y recolección de los mismos. Estos residuos podrán ser transportados para su disposición final al sitio que la autoridad municipal determine.	
		X	**X**		**PRE**	Promover el uso y manejo adecuado de la maquinaria empleada en la obra a fin de evitar la aparición de residuos peligrosos, fugas o derrames de combustibles o lubricantes y, por tanto, la contaminación del acuífero.	Se evitará la contaminación del suelo por la generación de fugas o derrames de combustibles.
		X	**X**		**PRE**	Prohibir la realización de actividades de mantenimiento y/o reparaciones mayores de la maquinaria y vehículos a emplear en el sitio, los cuales deberán ser llevados a talleres autorizados.	
		X	**X**		**MIT**	En caso de que en el sitio del proyecto se presente derrame accidental o fuga de hidrocarburos y/o cualquier contaminante que pueda ser filtrado al acuífero, se deberá retirar de manera inmediata el suelo contaminado y tomas las medidas necesaria para su contención	
		X	**X**		**MIT**	Promover la implementación de un **Programa de Manejo de Residuos**, que coadyuve con las acciones del proyecto.	Manejo integral de los residuos generados

Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Efecto
		PS	C	OM			
Perdida de las condiciones actuales del suelo	**Suelo**	**X**			**PRE**	Delimitar las áreas que se pretenden preservar, previo a la realización de trabajos, a fin de evitar afectaciones de las superficies determinadas como áreas verdes y de conservación.	Se evitará afectaciones de áreas que no han sido requeridas para conformar el proyecto, por lo cual se guía el actuar de las obras.
		X	**X**		**MIT**	Los materiales residuales de las actividades de desmonte y despalme, deberán ser trozados y esparcidos junto con los materiales residuales de desmonte en las áreas verdes y de conservación del desarrollo, a fin de promover la recuperación del suelo	Minimiza los cambios en la continuidad de la superficie del terreno manteniendo la estabilidad del suelo
		X	**X**		**PRE**	Vigilar que los trabajos de remoción del suelo se realizaran exclusivamente en las áreas proyectadas para la urbanización del proyecto, evitando la afectación y perdida de suelo natural en áreas no previstas o autorizadas.	Evitar afectación del suelo en áreas no autorizadas
		X	**X**		**PRE**	Emplear medios tradicionales y mecánicos utilizados con mayor frecuencia en la región, prohibiendo el uso de productos químicos que pudieran generar contaminación del suelo.	Reducir la contaminación y afectación del suelo por el uso de elementos químicos
		X	**X**		**MIT**	Los residuos de manejo especial, producto de excavaciones, podrán permanecer temporalmente en zonas estratégicas y reintegrarse en los espacios del predio que así lo requieran, especialmente en la construcción de las vialidades.	Evitar afectación del suelo en áreas no autorizadas
		X	**X**		**MIT**	El material resultante de excavación, será apilado ya sea en sitios aledaños de donde fueron extraídos o bien, en un sitio previamente delimitado que no cuente con vegetación y en el que posteriormente se tuviera el proceso de urbanización y/o la construcción de infraestructura.	Evitar afectaciones en zonas no autorizadas y reducir los cambios en la continuidad de la superficie del terreno
		X	**X**		**PRE, MIT**	Queda prohibido realizar algún tipo de mantenimiento de maquinaria y equipos utilizados en la obra con la finalidad de prevenir derrame accidental o vertido de aceites.	Se evitará la contaminación del suelo por la generación de fugas o derrames de combustibles.
		X	**X**		**MIT**	En caso de presencia de una fuga o derrame de manera accidental o imprevista al suelo por parte de la maquinaria pesada, se deberá retirar la capa de suelo contaminado, disponerlo en contenedores como marca la normatividad aplicable y contratar a una empresa autorizada por SEMARNAT para la recolección.	

Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Efecto
		PS	C	OM			
Afectación de especies de flora	**Vegetación**	**X**			**PRE**	Implementación de un **Programa de rescate y preservación** de flora, el cual consistirá en el rescate de especies que puedan encontrarse en las zonas de afectación y que pudieran estar tipificadas en la NOM, así como su reubicación dentro de las áreas verdes y/o conservación determinadas en el desarrollo o en aquellas zonas que mantengan condiciones similares.	Respeto y preservación de la flora silvestre identificada en el área, minimizando la posible afectación de la vegetación en el sitio
		X	**X**		**PRE**	La vegetación natural que por su ubicación no se encuentre directamente en el área de urbanización, deberá preservarse a fin de mantener la vegetación natural del área.	Preservación de la flora silvestre que por su ubicación no se encuentre influencia por la obra
		X	**X**		**MIT**	Se brindarán pláticas de capacitación a todo el personal que labore en el proyecto con el fin de informarles sobre las medidas de prevención y mitigación que deben acatar mientras desempeñen sus funciones en la obra. También se incluirán temas sobre el respeto y cuidado de las especies silvestres presentes en la zona, así como las sanciones a los que podrían ser acreedores, si llegaran a ser sorprendidos con la comercialización total o parcial de cualquier ejemplar de flora silvestre identificado en el sitio.	Respeto y preservación de la flora silvestre identificada en el área
Reducción de la cobertura vegetal del predio		**X**			**PRE**	Previo al desmonte y despalme, se delimitarán las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto, a fin de prevenir la afectación de la vegetación.	Garantizar que la afectación del de la vegetación no ocurra en una superficie mayor a la autorizada
		X	**X**		**MIT**	En la remoción de la vegetación, se implementarán métodos manuales donde así se requiera, estando prohibido el uso de agroquímicos, herbicidas o quemas	Reducir la contaminación y afectación del suelo por el uso de elementos químicos
Determinación y preservación de áreas verdes y de conservación		**X**	**X**		**PRE, MIT**	Durante el desarrollo de actividades, se deberá observarse que la maquinaria o el personal no afecten las áreas de conservación de la vegetación. En ese sentido, se deberá implementar rutas de paso de maquinaria y personal, evitando la afectación generalizada del sitio.	Garantizar que la afectación del de la vegetación no ocurra en una superficie mayor a la autorizada
		X	**X**		**COM**	Se destinará un área de 245,870.11 m2, que corresponde al 21.81% de la superficie total del predio para la determinación, preservación y mantenimiento de la vegetación.	Garantizar la preservación de zonas que mantendrán su condición natural

Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Efecto
		PS	C	OM			
Afectación de especies de fauna	**Fauna**	**X**			**PRE**	Implementación de un **Programa de rescate y preservación** de fauna, el cual consistirá en el rescate de especies que puedan encontrarse en las zonas de afectación y que pudieran estar tipificadas en la NOM, así como su reubicación o preservación dentro de las áreas verdes y/o de conservación determinadas en el proyecto o en aquellas zonas que mantengan condiciones similares.	Respeto y preservación de la fauna silvestre identificada en el área, reduciendo su posible afectación en el sitio
		X	**X**		**MIT**	Previo inicio de actividades de trabajo, se promoverá llevar a cabo acciones de ahuyentamiento de la fauna silvestre identificada en el sitio, a fin de que estos puedan desplazarse de manera natural a zonas aledañas.	Se minimiza la posibilidad de afectación de la fauna silvestre y se promueve su preservación
Desplazamiento o dispersión de la fauna silvestre		**X**			**MIT**	Las actividades de desmonte y despalme deberán realizarse de manera paulatina y de acuerdo a los requerimientos del proyecto a fin de permitir el desplazamiento de fauna silvestre identificada en el sitio de manera natural.	
		X	**X**		**PRE**	Se brindarán pláticas de capacitación a todo el personal que labore en el proyecto con el fin de informarles sobre las medidas de prevención y mitigación que deben acatar mientras desempeñen sus funciones en la obra. También se incluirán temas sobre el respeto y cuidado de las especies silvestres presentes en la zona, así como las sanciones a los que podrían ser acreedores, si llegaran a ser sorprendidos con la comercialización total o parcial de cualquier ejemplar de flora silvestre identificado en el sitio.	

Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Efecto
		PS	C	OM			
Influencia en el Hábitat	**Hábitat**	**X**	**X**		**PRE, MIT**	Realizar actividades de despalme y desmonte, exclusivamente del área proyectada para la urbanización de la obra, respetando tanto las zonas requeridas para la edificación de la infraestructura como los tiempos programados en el proyecto, a fin de evitar afectaciones mayores.	Garantizar que la afectación del hábitat no ocurra en una superficie mayor a la ambientalmente compatible y autorizada.

Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Efecto
		PS	C	OM			
Modificación en las condiciones actuales del sitio	**Imagen urbana**	**X**	**X**		**PRE**	Las acciones urbanísticas de la obra, deberán realizarse en estricto apego a las superficies proyectadas y/o autorizadas por la autoridad competente, a fin de evitar afectaciones mayores y preservar las condiciones originales del sitio.	Garantizar que la afectación y desarrollo de las actividades no ocurran en una superficie mayor a la ambientalmente compatible y autorizada. Se mantendrá cierta continuidad con la vegetación circundante por lo que los cambios en la estructura del paisaje se adaptan a lo establecido para la zona.

Conclusión

De acuerdo con la evaluación de los impactos ambientales, utilizando los métodos presentados, la ejecución del proyecto genera impactos de magnitud mínima poco significativa.

Asimismo, el proyecto no implica un desarrollo o modificación importante del ecosistema debido a que consiste simplemente en la **Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Horizontal de tipo Público denominado "Chaká"** con un tiempo de vida de largo plazo. La pérdida de vegetación que ocasionará el proyecto tiene un impacto aceptable debido a que como medida de compensación se mantendrá vegetación a largo plazo dentro del área verde y el área de conservación.

En el caso de la posible contaminación del agua y del suelo, derivado tanto de las actividades de construcción (temporales), como de la operación del proyecto (permanente), aun cuando es otro impacto relevante, se considera aceptable siempre y cuando se implementen las medidas de prevención y mitigación, como son la separación de residuos, su acopio temporal y traslado fuera del sitio, el uso de letrinas portátiles y la instalación y operación de un sistema de tratamiento de las aguas residuales por medio de SITARS lo cuales no tendrán descargas al subsuelo.

El sitio del proyecto se ubica en la UGA PRO14-SEL-C3 con una política de conservación con aprovechamiento de muy baja intensidad donde es factible el desarrollo de estos proyectos de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán es Compatible, por lo que el proyecto no se contrapondrá a lo establecido para la UGA del POETCY. El proyecto se ha diseñado considerando las condiciones ambientales del sitio, de tal manera que se evite y reduzca al mínimo la afectación de la vegetación secundaria herbácea de selva baja caducifolia, además de permitir la integración de la infraestructura al paisaje actual, se mantendrá de manera permanente un hábitat disponible para la flora y fauna silvestre

Por lo anterior, se concluye que el proyecto **Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Horizontal de tipo Público denominado "Chaká"** que se ubicará en los 2349 tablajes catastrales enumerados en el documento todos del municipio de Progreso, Yucatán, se trata de un proyecto admisible, ambientalmente viable y socialmente aceptable. Se hace destacar que no se pone en riesgo la permanencia de ninguno de los recursos característicos de la región, no se suponen afectaciones severas, irreversibles, ni extensivas del medio. Los impactos negativos generados son poco significativos sobre el medio natural, estos serán minimizados y en algunos casos compensados con las medidas de mitigación siempre y cuando se apegue a lo manifestado en este documento y se apliquen durante todas las etapas las medidas de prevención y mitigación de impacto propuestas.

BIBLIOGRAFÍA

ARBOLEDA González, Jorge (2008). Manual para la evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades. Universidad del Noreste. Medellín, Colombia. Recuperado de http://www.kpesic.com/sites/default/files/Manual_EIA_Jorge%20Arboleda.pdf [Fecha de consulta: 17 de septiembre de 2025].

BARKMAN, J. (1979) The investigation of vegetation texture and structure. In: M.J.Werger (ed.). Tge study of vegetation: 123-160. Junk. The Hague- Boston.

Bing Maps (2021) Imágenes satelitales. Microsoft Corporation, E.E.U.U.

DOF (1988). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. Última reforma publicada el 13 de mayo de 2016. México.

DOF (2018). Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable: Nueva Ley Publicada el 5 de junio de 2018. México.

DOF (1988). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera. Diario Oficial de la Federación. Publicado el 25 de noviembre de 1988. Última reforma publicada el 31 de octubre de 2014. México.

DOF (2000). Ley General de Vida Silvestre. Diario Oficial de la Federación. Publicado el 3 de julio de 2000. Última reforma publicada el 19 de diciembre de 2016. México.

DOF (2000). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Diario Oficial de la Federación. Publicado el 30 de mayo de 2000. Última reforma publicada el 31 de octubre de 2014. México.

DOF (2024). Ley general de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano. Diario Oficial de la Federación el 28 de noviembre de 2016. Ultima reforma 01-04-2024

DOGEY (2024). Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán. Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. Publicado el 31 de julio de 2024.

DOGEY (2021). Reglamento de Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán. Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. Publicado el 21 de mayo de 2021.

GARCÍA, E. (1981) Protección ambiental. Especies nativas de México de flora y fauna silvestre. Categorías de riesgo y especificaciones *para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.*

INAFED (2010). Enciclopedia de los Municipios de México. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. México. Recuperado de http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/ EMM31yucatan /index.html. [Fecha de Consulta: 17 de septiembre de 2025]

INECC (s/f.) Portal del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. Gobierno Federal. México. Recuperado de http://vivienda.inecc.gob.mx/index.php/residuos/el-manejo-de-los-residuos/ [Fecha de Consulta: 17 septiembre de 2025].

INEGI (2010). Censo de Población y Vivienda 2010. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. México.

INEGI (2015). Encuesta Intercensal 2015. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. México.

INEGI (2020). Censo de Población y Vivienda 2020. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. México.

LEÓN Peláez, Juan Diego (s/f). Evaluación del Impacto Ambiental de proyectos de desarrollo. Recuperado de http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2011/CD001413.pdf [Fecha de Consulta: 21 de septiembre de 2025].

LUGO Hubp, José (1999) "Vegetación de la Península de Yucatán" en CHICO Pablo (ed.) Atlas de procesos territoriales de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida.

D.O.F. 1995. NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

D.O.F. 2021. NOM-001-SEMARNAT-2021. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

D.O.F. 2023. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán.

D.O.F. 2016. NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

D.O.F. 2018. NOM-045-SEMARNAT-2017. Establece los niveles máximos permisibles de capacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible y es de observancia obligatoria para los responsables de los centros de verificación vehicular, así como para los responsables de los citados vehículos.

DOF (2015). Disposiciones Administrativas de Carácter General sobre la Evaluación de Impacto Social en el Sector Energético. Secretaría de Energía (SENER). México. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 1 de octubre de 2015.

DUCH J. (1991). La conformación territorial del estado de Yucatán. Los componentes del medio físico, Universidad Autónoma Chapingo. Centro Regional de la Península de Yucatán, México.

FLORES J., Espejel I (1994). Tipos de Vegetación de la Península de Yucatán; Etnoflora Yucatanense; Fascículo 3; Universidad Autónoma de Yucatán, Sostenibilidad Maya.

GARCÍA E. (2004). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen; Instituto de geografía; Universidad Nacional Autónoma de México; Quinta edición; México.

GUIGUE, Andrée y Cuauhtémoc León (2015). Claves de elaboración de la Evaluación del Impacto Social en el Sector Energético. Centro de Especialistas en Gestión Ambiental (CEGAM). México.

HERNÁNDEZ C; Torres T; Valdéz G (2000), "Sequía meteorológica; México: una visión hacia el siglo XXI", El cambio climático en México, Instituto de Geografía, UNAM, México.

INEGI (2008). Conjunto de datos vectoriales escala 1:1 000 000. Unidades climáticas; Estados Unidos Mexicanos; cartas climatológicas.

INEGI. Marco Geoestadístico Municipal. 2020

MARTÍNEZ M., Jiménez J., Cruz R., Juárez E., Garcia R., Cervantes A., Mejía R (2002). Los géneros de la familia Euphorbiaceae en México; Anales del Instituto de Biología; Universidad Nacional Autónoma de México; Serie Botánica 73(2): 155-281.

MOSTACEDO B; Fredericksen T (2000). Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal; BOLFOR Proyecto de Manejo Forestal Sostenible, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

NIEMBRO Rocas, Anibal. 1986. Árboles y arbustos útiles de México. Universidad Autónoma de Chapingo. Limusa. México, D.F.

ORELLANA Lanza, Roger (1999) "Estudio regional del clima de la Península de Yucatán 1961-1993" en CHICO Pablo (ed.) Atlas de procesos territoriales de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. México.

RZEDOWSKI, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa.